بازبینی شد
خ ۱۳۵۳
فهرست شد
میکروفیلم تهیه شد

کتابخانه آستان قدس

اسم کتاب: ~~تحریر اکر ثاوذوسیوس~~ تحریر اکر — ع ج
مصنف / مؤلف: ثاوذوسیوس یونانی — محرر خواجه نصیرالدین طوسی
خطی / چاپی: نستعلیق ۱۷ سطری
سال چاپ یا تحریر: .... عدد اوراق: ۱۰۴
جزء کتب: ریاضی شماره: ۷۷
شماره عمومی: ۱۴۵۱ شماره قبض: ....
واقف: فضل زن تاریخ وقف: ....
طول: ۱۹ عرض: ۱۳ گنجه: ....

سال ۱۳۴۸ خورشیدی

[illegible]

11

سال ۱۳۴۸ خورشیدی
بتوفیق خدا [illegible]

[illegible]

كتابخانه آستان قدس
ویژه خطی

مالاناوس نخ

بسم الله الرحمن الرحيم

تحرير كتاب مانالاوس في الاشكال الكرية اقول بعد حمد الله والثناء
عليه بما يليق به والصلوة على محمد وآله انى كنت اريد ان احرر الكتب
الموسومة بالمتوسطات اعنى الكتب التي من شانها ان يتوسط في
الترتيب التعليمي بين كتاب الاصول لاقليدس وبين المجسطي لبطلميوس
فلما وصلت الى كتاب مالاناوس في الاشكال الكرية وجدت له نسخا
كثيرة مختلفة غير محصلة المسائل واصلاحات لها مختبطة كاصلاح ابي
عبد الله محمد بن عيسى الماهاني وابي الفضل احمد بن ابي سعد الهروي
وغيرهما بعضها غير تام وبعضها غير صحيح فبقيت متحيرا في ايضاح
بعض مسائل الكتاب سنين الى ان عثرت على اصلاح الامير ابي نصر منصور
بن عراق رحمه الله فاتضح لي منه ما كنت متوقفا فيه فحررت الكتاب
بقدر استطاعتي وما توفيقي الا بالله عليه توكلت واليه انيب واقول
هذا الكتاب يشتمل على ثلث مقالات في بعض النسخ وعلى مقالتين في
بعضها اما المقالات الثلث الاكثرين مشتمل اولها على تسعة وثلثين ثنتين صح
شكلا واخرتها على خمسة وعشرين شكلا ووسطها في كثير من النسخ على اربعة
وعشرين شكلا وفي نسخة ابن عراق على احد وعشرين شكلا وعند بعض
يسير يشتمل اولها على احد وستين شكلا والثانية على ثمانية عشر شكلا واما

كتاب م

مقدمه

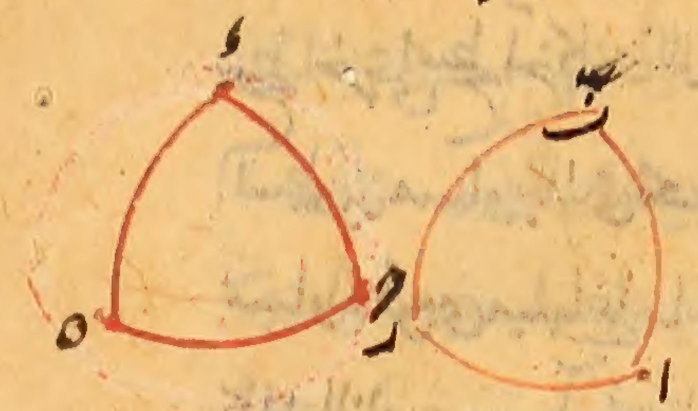
و الاخيرة على اثنتى عشر شكلا صح

المقالتان فيشتمل الاولى على احد وستين شكلا والاخيرة على
ثلثين شكلا وفي بعض الاشكال اختلاف بعضهم جعلوا شكلا شكلين
وبالعكس وبالجملة جميع اشكال الكتاب فيما بين خمسة وثمانين شكلا
واحدى وتسعين شكلا على اختلاف النسخ وانا اشرت الى المقالات
وعدد الاشكال بعضها على الحواشي بالحمرة والسواد وبعضها في
المتن وها انا مبتدئ بالكلام فيه انه غير موفق ومعين المقالة الاولى
٣٩ شكلا صدر الكتاب قال مانالاوس يخاطب باسيليدس اللاذي ايها
الملك اني وجدت ضربا من البرهان فاضلا عجيبا في خواص الاشكال الكرية
ادى اليها اشياء كثيرة من مشكل عويص هذا العلم ما اظنها سبقت
لاحد قبلي وقد رتبت المقدمات والبراهين ترتيبا يهون به النهوض على
محبي العلم والوصول الى علوم كلية شريفة وانا اخاطبك بها اقول ايها الملك
لعلمي بانك تسر بمعرفة العويص من هذا العلم وتحب الاختصار وفي نسخة
ابن عراق كان صدر الكتاب هكذا اني رايت يا باسيليدس اللاذي ان هذا
الصنف الذي تفكرت فيه واردت ان اصنع لك من البراهين صنف حسن
عجيب وذلك انه يعرض في البسيط الكري اشياء كثيرة لا اظن انها يكون فاتت
بوضع براهين هذه الاشياء لك متى جاء في ذلك موافقيك عالما بملف
البراهين من التمثيل للنفس اليها وخاصة بما كان فيه منها لطافة وكان

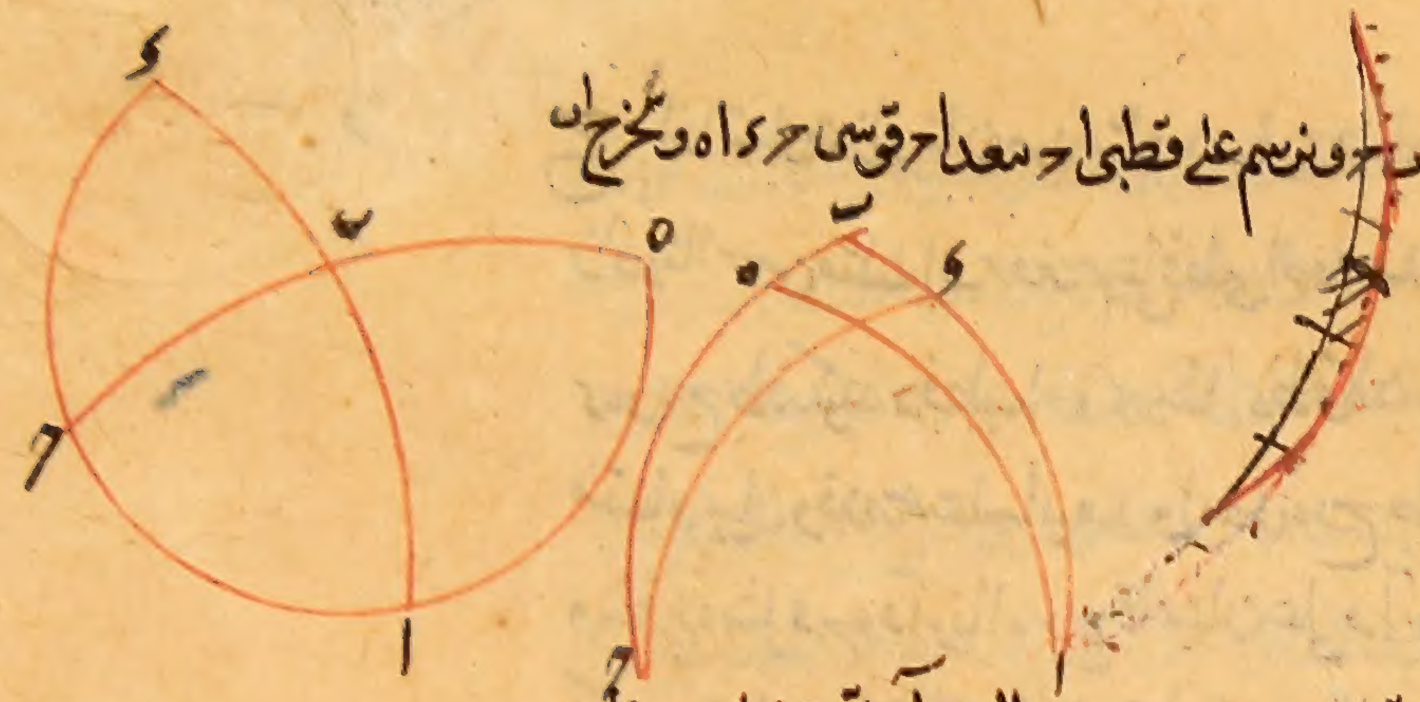
مما تخبره النفس وتشتهيه وقد يقدر الانسان اذا كان محبا للتعليم ان
يجعل هذه الاشياء آلة ثم يبني عليها ويستخرج منها الاشكال
والمسائل المشاكلة كما فعلنا نحن في كثير من الكتب الهندسية الجزئية
ومن الكتب النجومية وميزنا الاشياء التي قد اصاب فيها من تقدمنا
ووضعنا كثيرا من الاعراض الكلية العامة التي قد قال غيرنا او برهنها
قولا او برهانا جزئيا والتي قد برهنت في الاقاويل التي وضعت في اصول علم
الاشكال الكرية برهانا على طريق الخلف صنعة تعم وتشمل وعلى عكس
تلك البراهين وبالتحرير الذي يجب فيها اقول يريد بالكتب الجزئية
ما يشتمل على شكل ومعنى واحد ويريد بغيره ثاوذوسيوس فانه بين في
كتابه في الاكر على طريق الخلف او برهان جزئي على معنى كلي على ما سياتي
المصادرات الاشكال الكرية تعرف بما تعرف به المستقيمة الخطوط غير ان
اضلاعها تكون قسيا من دوائر عظام كل واحدة منها اقل من نصف
دائرة فما يحيط به ثلثة اضلاع فهو ذو ثلثة اضلاع او مثلث وكذلك
ذو الاربعة الاضلاع وزوايا الكل هي ما تحيط بها الاضلاع واذا كان
سطح احدى دائرتين قائما على الآخر على زوايا قائمة فان محيطها يتقاطعان
على زوايا قائمة وما صغر عنها فهي حادة وما زاد عليها فهي منفرجة
ومن البين ان السطح الذي ميله على سطح اكثر فان زاويته اصغر

والذي

والذي ميله اقل فزاويته اكثر واذا كان ميل سطح على سطح كميل
سطح آخر على سطح آخر كانت الزاوية التي يحيط بها نصفا دائرتي احد
السطحين مساوية للتي يحيط بها الآخران وانما تعرف مساواتها
بمساواة قوسي ميلها على ما سياتي والمراد من قوسي الميل قوس يوتر
تلك الزاوية من دائرة عظيمة تمر ضلعا تلك الزاوية بقطبيها او بها
نقدر ذلك الميل بميل انصاف الدوائر فان ميل كل قوس غير النصف
يكون بقدر القوس التي تخرج من طرفها وتقع على الدائرة الاخرى
على قوائم الشكل الاول نريد ان نعمل على نقطة من قوس دائرة عظيمة
زاوية كزاوية معلومة وليكن القوس اب والنقطة والزاوية المعلومة زاوية ب ح
ح د ه فرسم على قطب د بأي بعد اتفق قوس ح ه وعلى قطب ب بعد د ح
قوس ار ويجعل ار مساويا لحه ونخرج ب ر من دائرة عظيمة فيكون زاوية
ا ب ر هي المطلوبة فلان قوسي ح د د ه من عظيمتين تمر بقطب دائرة ح ه
يكون فصلاهما المشتركان مع دائرة ح ه قطرين الدائرة ح ه فيتقاطعان
على مركزها ويكون الفصل المشترك الدائرتي ح د د ه اعني قطر الكرة
المار بقطب د عمودا على سطح دائرة ح ه واقعا على مركزها فالفصلان
المشتركان مع دائرة ح ه يكون عمودين عليه خارجين من نقطة منه
في السطحين وقد احاطا بزاوية يوترها قوس ح ه ولذلك في مثلث

ا ب د ولان قوسي ا ج ه متساويتين وهما من دايرتين متساويتين تكون

الزاويتان المذكورتان
اللتان على مركز دايرتي ا ج ه
متساويتين وان كان ا ج ه
من عظيمتين فهما ميلا كل
واحدة من سطحي دايرتي ا ب
ب د وسطحي دايرتي ج د د ه على صاحبه وان لم يكونا من عظيمتين كانت
الفصول اعني الاقطار المنتهية عند نقط ا ج ه موازية لاقطار
العظيمتين الموازيتين لهما اللتين قطباهما نقطتان ب د ويكون الزاويتان
الحادثتان على مركزي العظيمتين متساويتان لتساوي الحادثتين
اللتين على مركزي موازيتهما وهما الميلان المذكوران فاذن الزاويتان
اللتان يحيط بهما هذه القسي اعني زاويتي ب د متساويتان وذلك
ما اردناه وهنالك استبان انا اذا رسم على نقطتي زاويتين يحيط
بهما قسي دواير عظام باي بعد اتفق دواير موترة لهما وكانت القسي
متساوية كانت الزوايا متساوية وان كانت الزوايا متساوية كانت القسي
متساوية ب اذا تساوى ضلعان من مثلث قسي دواير عظام ب تساوت
الزاويتان اللتان يوترانهما فليكن الضلعان المتساويان من مثلث

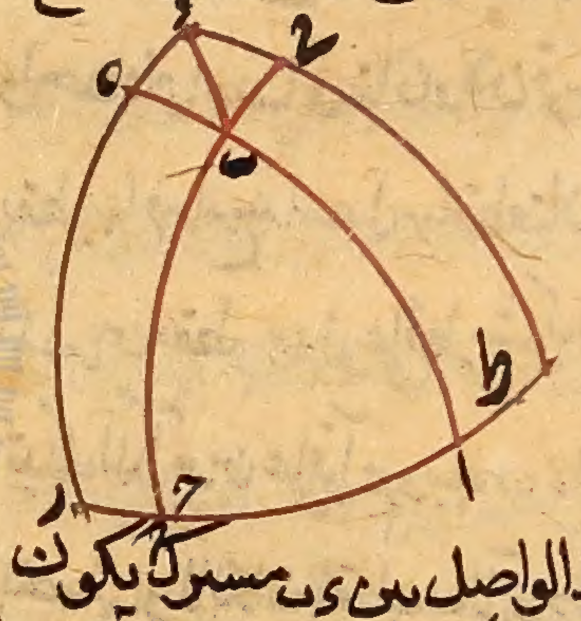
لدم


ا ب ج ضلعي ا ب ب ج ونرسم على قطبي ا ج بعد ا ج قوسي ج د ا ه ونخرج ا ب
د ج ب ه ان كان
ا ج اطول فيكون
ا د ج ه متساويين
لا ج وكان ب ا ب
ج متساويين فيبقى ب د ب ه متساويين ولان دايرتي ج د ا ه رسمتا ببعد
واحد فهما متساويتان ولان قوسي ب ه ب د من عظيمتين مارتين
بقطبيهما فهما مع ما يتصل بهما قطعتان على قطري دايرتين متساويتين اعني
المارتين بنقطتي ه د او على قطر مشترك اعني المار بنقطة ب قايمتان على سطح
تينك الدايرتين على قوايم وب ه ب د المفصولتان من العظيمتين ليستا
بنصفيهما والا لكان القطب ب لا ا و ج و ب ا مساو ب ج ولذلك يكون قوسا
ا ه ج د من الدايرتين المتساويتين متساويتان فاذن زاويتا ا ج اللتان يحيط
بهما قسي دواير عظام متساوية ويوترهما قوسان متساويتان وذلك
ما اردناه اقول ولهذا الشكل ثلثة اختلافات لان القاعدة اما
ان يساوي احد الضلعين او يكون اطول منه
او اقصر وقد ذكر الاخيران واما الاول
فبيانه ظاهر مما مر في الشكل الاول وهذا شكله

أ اللتان م

كتابخانه آستان قدس

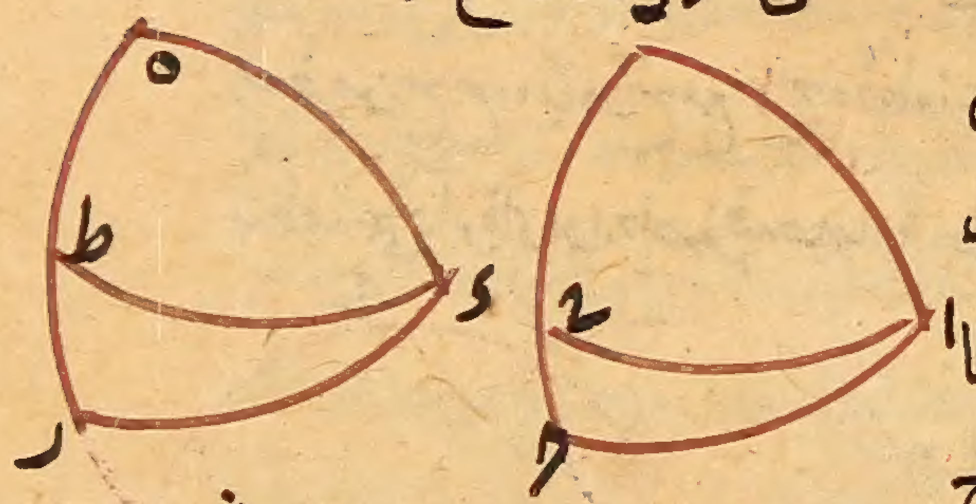
ج اذا تساوت زاويتان من مثلث يساوى ضلعاه الموتران فليتساوى زاويتا ا ح من مثلث ا ب ح ونرسم على قطبى ا ح وبعد ضلع المربع قوسى ه د ح ط فنكون د قطب ا ح و د ز مثل د ط ولان زاويتى ا ح متساويتان وقد رسم عليهما ببعد واحد ه ح ط فهما متساويتان وسقى ه مثل د ح و د آ زيا ا ه ح ح قائمتان على د آ ئرتى د ز د ط لكونهما مارين بقطبيهما ولان قطعتى د ح د ه المتساويين مع ما



يتصل بهما على القطرين المارين ح ه للكرة وهما قائمتان على سطحى ح ز ا ه وقوسا ح د متساويتان واقل من نصفيهما لان د ليس بقطب والخط الواصل بين د ب مشترك يكون قوسا ح ب ه ب متساويين وكان قوساه ا ح ح متساويين لكونهما ربعين فبقى قوسا ا ب ح متساويين وذلك ما اردناه اقول وبقع لهذا الشكل تسع اختلافات لان القاعدة اما ان تكون ربعا او اطول او اقصر وكذلك كل واحد من الضلعين والمثلث في الثلثة تسعة د كل مثلثين تساوى ضلعان من احدهما ضلعين من الآخر كل النظير فان تساوى الزاويتان اللتان بينهما تساوى ضلعاهما الباقيان

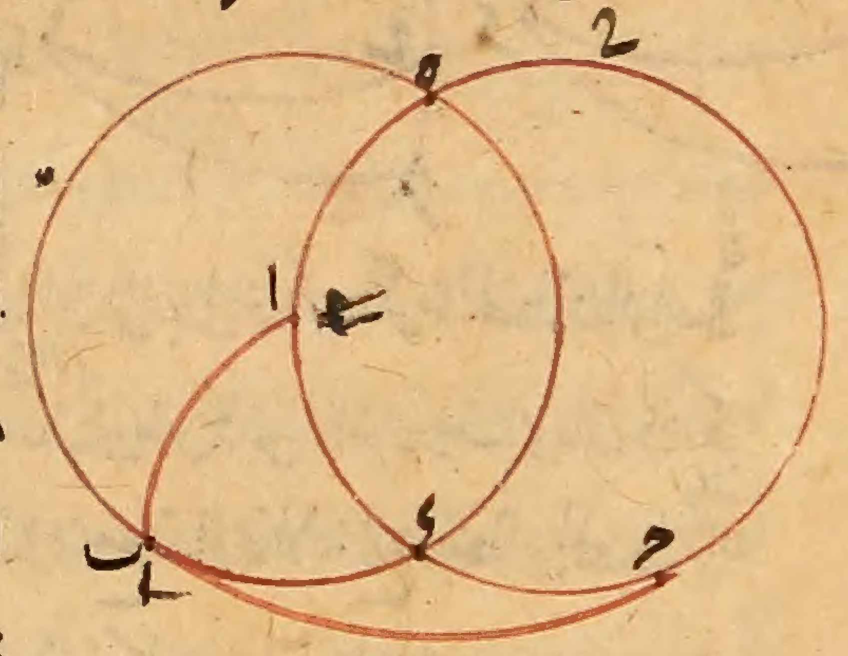
وان

وان تساوى الضلعان الباقيان تساوت الزاويتان المذكورتان فليكن المثلثان ا ب ح د ز ه والمتساويان منهما ضلعا ا ب د ه وضلعا ب ح ه ز وزاويتا ب ه فنقول قاعدتا ا ح د ز متساويتان ولنرسم على قطبى ب ه بعدى ب ا ه د المتساويين قوسى ا ح د ط فيكونان متساويين لتساوى زاويتى ب ه وبقوم ب ح ه ط عليهما على قوائم و ح ه ط متساويان لكونهما متساويين لب ا ه د وسقى ح ح ط ز متساويين وهما مع ما يتصل بهما قطعتان متساويتان لان ح ليس بقطب ا ح ولذلك ز لد ط على قطرى دائرتى ا ح د ط المارين بقطبى ح ط قائمتان على سطحى الدائرتين وكل واحد اقل من نصفهما



لان ح ليس بقطب ا ح وقوسا د ح ا متساويتان فلاجل ذلك يكون الخطان الواصلان بين نقطتى ح ا وبين ز د متساويين فقوسا ا ح د ز متساويان وذلك ما اردناه ه فان كان مع تساوى الاضلاع النظائر المحيطة بزاويتى ب ه قاعدتا ا ح د ز متساويتين كانت زاويتا ب ح متساويتين وذلك لانا اذا دبرنا التدبير المتقدم كان ههنا قطعتى ح ط ز

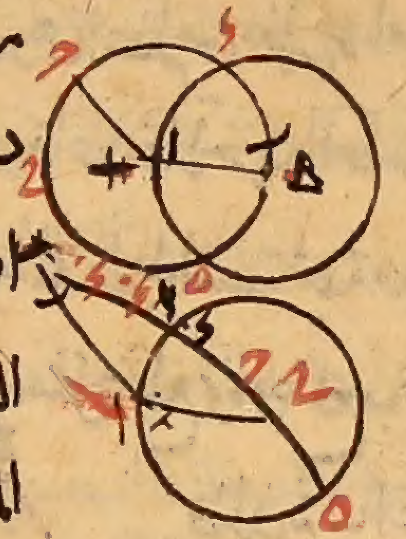
آبن ١٧ وص القايمتين على دائرة ب ح اط ی الخطان الواصلان بين دی متساويين
فيكون قوسا ح اط ی اعنی زاويتی ب ه متساويتين وذلک ما
اردناه اقول ولهذا الشكل اختلافات ثلثة لان اح ط ی يقعان اما
داخل المثلث او خارجا او منطبقا على القاعدة هـ مجموع ضلعی ب
كل مثلث اعظم من ثالثها فليكن ا ب ح و اعظم اضلاعه ب ح و نرسم
على قطب ب وبعد ب ا دائرة ا ی ه ونخرج ب ح الى ان يلقى الدائرة على ه
ولان ب قطب دائرة ا ی ه و ب ح اقل من نصف الدائرة فلا يكون ح هو
القطب الاخر ولكن القطب الاخر ح ونكون ح ی مساويا لح ه و ی ح
اصغر من ح ه ب و ح مع ح ه قطعة على القطر الواصل بين ی ه
لو من تراكيب
ب قائمة على دائرة ا ی ه و ی ح اصغر قسميها ولاجل ذلك يكون و ی ح ی



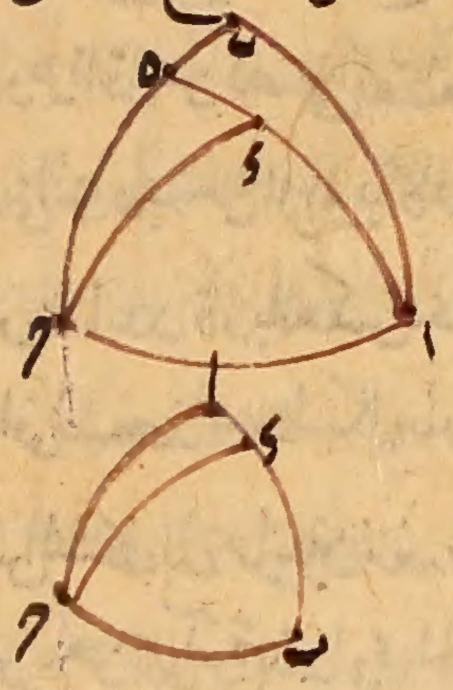
اقصر خط نخرج من ح
الى محيط دائرة ا ی ه فهي
اقصر من ح ا و ط اعظم
من ح ی و ا ب مثل ب ی فمجموع
ا ح ا ب اعظم من ب ح و
ذلک ما اردناه وفي نسخة
الهروی

الشكل

الشكل هكذا و اذا خرج من طرفي ضلع مثلث قوسان
من دائرتين عظيمتين والتقيا
داخل المثلث كان مجموعهما

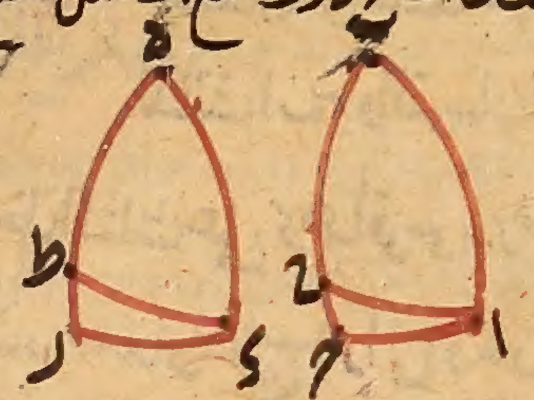


اقصر من مجموع الضلعين
الباقيين من المثلث فليكن
المثلث ا ب ح والقوسان الخارجان
من طرفي ضلع ا ح الملتقيان داخل المثلث على ی هما قوسا ا ی ح ی
نقول فهما معا اقصر من ضلعي ا ب ح معا ولنخرج ا ی الى ه وبين المطلوب
بمثل ما بين مثله في الخطوط وذلک ما اردناه ز الزاوية العظمى
من المثلث يوترها الضلع الاطول فليكن في مثلث ا ب ح زاوية ح
اعظم من زاوية ب نقول فضلع ا ب اطول من ضلع ا ح ونعمل على نقطة



ح من قوس ب ح زاوية ب
ح ی مثل زاوية ب فيكون
ب ی مساوية لح ی و ح
ی مع ا ی اعني ب ا اطول
من ا ح وذلک ما اردناه
ح كل مثلثين تساوي

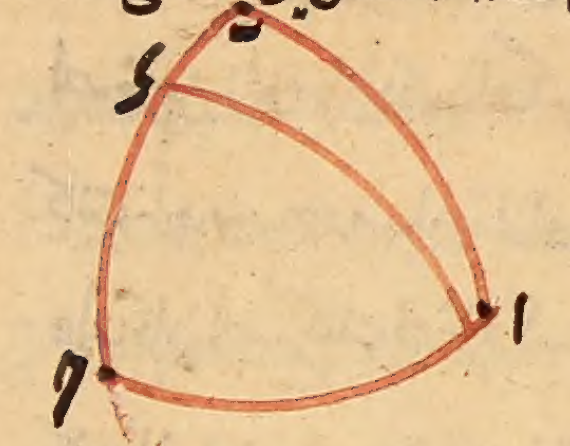
ضلعان من احدهما ضلعين من الاخر كل لنظيره وكانت الزاويه
التي بين الضلعين من احدهما اعظم من نظيرتها من الآخر كانت قاعدة
الذي زاويته اعظم اعظم من قاعدة الآخر وبالعكس والبرهان عليه
وعلى عكسه على قياس ما قيل في الخطوط المستقيمة وبوجه آخر فليكن
المثلثان ا ب ح د ه ز وضلع ا ب مثل ضلع د ه وضلع ب ح مثل ضلع ه ز



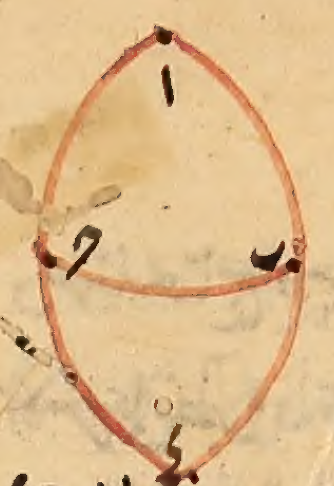
وزاوية ب اعظم من زاويه
ه نقول فقاعدة ا ح اعظم من
قاعدة د ز وبالعكس ولنـ
رسم على قطبي ب ه بعد ا ب قوسي ا ح د ط ويكون لا محالة دائرتهما
متساويين و ه ح مثل ه ط وقوسي ح ح مثل ط ز ولان قطعي ح ح ط
ز المتساويين مع ما يتصل بهما على قطري دائرتي ا ح د ط وسطحهما
قائمان على سطحي الدائرتين وهما اقل من نصفي القطعتين فان كان
قوس ا ح اعظم من د ط اعني الزاوية من الزاويه كان ا ح اعظم
من د ز اعني القاعدة من القاعدة وبالعكس وذلك ما اردناه
وفي نسخة الهروي هكذا اقول هذا بين بشكل ب من المقالة
الثانية من الاكر لا من نفس الشكل بل مما بين معه فان المذكور
في الشكل بيان تساوي القوسين من الدائرة بتساوي الخطين او بالعكس

وههنا

وههنا يحتاج وجوب بيان وجوب زيادة احدهما على نظيره مع زيادة
الآخر على نظيره واعلم ان اختلاف هذا الشكل كما في الشكل الرابع وفي
بعض النسخ عُدّ هذا الشكل شكلا تاسعا ط الضلع الاطول من طي
كل مثلث يوتر الزاويه العظمى ولنكن ضلع ب ح من مثلث ا ب ح اطول
من ضلع ب ا فنقول فزاويه ا اعظم من زاويه ح ولنفصل ح د مثل ا ب
ولنخرج ا د من دائرة عظيمة فلان ا ب د معا المتساويان لحدث ا العظم
من ا د ولان في مثلثي ب ا د ح ا د ضلعي ب ا ا ح مساويتين لضلعي د ح ح ا



كل لنظيره وقاعدة ب ح اعظم
من قاعدة د ا يكون زاويه ب
ا ح اعظم من زاويه د ح ا وذلك
ما اردناه يب اذا اخرج ضلع بكي
مثلث فان كانت الزاوية الخارجة الحادثة مساويه لاحدى الداخلتين
المقابلتين لها كان الضلعان المحيطان بالمقابلة الاخرى مساويين
لنصف دائرة عظيمة وان كانت اعظم من الداخلة المذكورة كانا اصغر
من نصف دائرة وان كانت اصغر كانا اعظم وبالعكس من ذلك فليكن
المثلث ا ب ح ولنخرج ا ح الى د نقول فان كانت زاويه ب ح د مثل زاوية
ا كان مجموع ا ب ب ح مثل نصف عظيمة وان كانت اعظم كان اصغر وان كانت

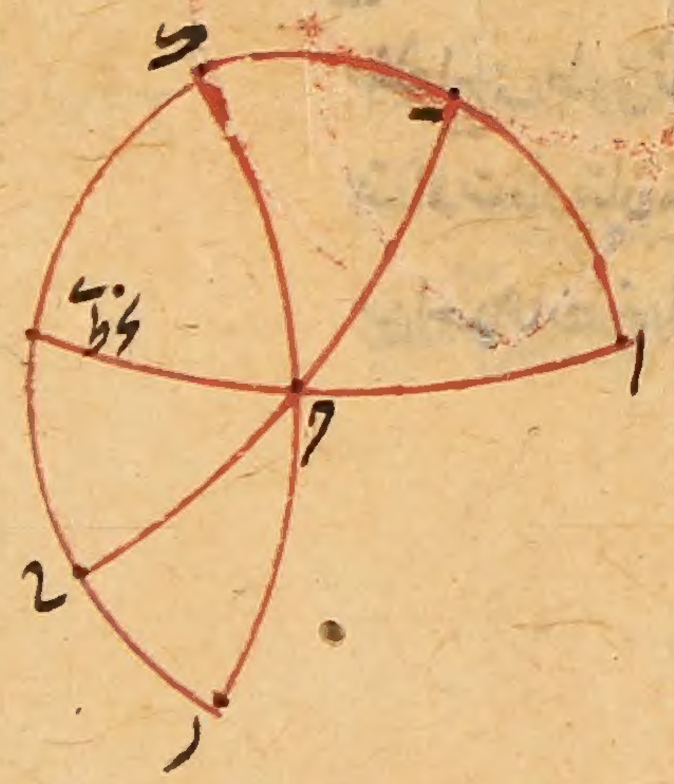


اصغر كان اعظم ولنخرج اب الى
ان يلقى اح عند اخراجها على د فيكون كل
واحد من اد اح د نصف عظيمة وزاويتا ا د متساويتين وفي مثلث ح د
ان كانت زاوية ب ح د مثل زاوية ا اعني د كان ب د ب ح متساويين ومجموع
اب ب ح مساويا لنصف دائرة اب د وان كانت زاوية ب ح د اعظم من
زاوية ا اعني زاوية د كانت قوس ب د اعظم من قوس ب ح فكان مجموع
اب ب ح اصغر من نصف دائرة اب د وقس عليه ان كانت زاوية ب ح د
اصغر من زاوية ا او انقص بالعكس ان كان اب ب ح معا نصف دائرة
كانت زاوية ب ح د مساوية لزاوية ب اح وان كان اعظم كانت اصغر
وان كان اصغر كانت اعظم والبيان واضح وذلك ما اردناه يا

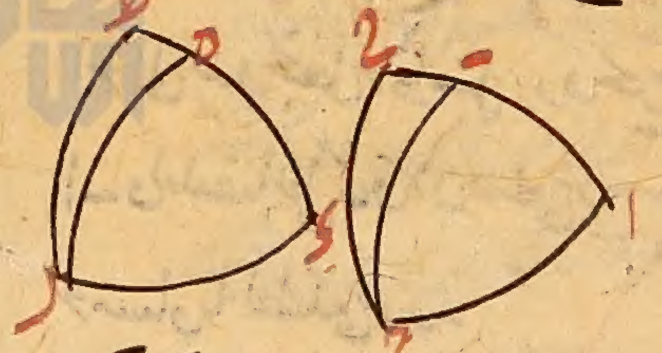
كل مثلث اخرج احد اضلاعه فالزاوية الخارجة اصغر من الداخلتين
المقابلتين لها معا وجميع زوايا المثلث اعظم من قائمتين فليكن المثلث
اب ح ولنخرج اح الى د فان لم تكن زاوية د ح ب اعظم من زاوية ا كانت
زاويتا ا ب معا لا محالة اعظم من زاوية د ح ب واذا جعلت زاوية اح
مشتركة كانت الزوايا الثلث اعظم من زاويتي اح ب ب ح د المساويتين
لقائمتين وان كانت زاوية د ح ب اعظم من زاوية ا عملنا على نقطة ح
من قوس ح د زاوية د ح ى مثل

زاوية او اخرجنا اب الى ان يلقى ح ه على ى فيكون ضلعا اه ه ح معا لنصف
عظيمة وب ه ه ح معا اصغر منه فيكون زاوية اب ح الخارجة من مثلث
ب ه ح اعظم من زاوية ب ح ه وحينئذ يكون الزوايا الثلث من المثلث
اعظم من زوايا اح ب ب ح ه ه ح د المساوية لقائمتين وذلك ما اردناه

يب كل مثلثين يكون زاويتان قائمتين وزاويتان متساويتين غير
قائمتين وضلعاهما وترا القائمتين ايضا متساويين فان الضلعين
والزاوية الباقية منهما متساوية كل لنظيره وليكن المثلثان اب ح د ه
ر وزاويتا ا د منهما قائمتان وزاويتا ح ر متساويتان غير قائمتين و
ضلعا ب ح ه ر متساويان نقول فا ح مثل د ر و اب مثل د ه وزاوية
ب مثل زاوية ه ولنخرج ب ح الى ح ونجعل ح ح مثل ح ب اعني ه ر ونخرج
اح الى ط ونجعل ح ط مثل د ر ونخرج قوس ط ح من عظيمة ونخرج
اب وليلتقيا على ك ولان ضلعي ح ح ح ط وزاوية ح ح ط من مثلث ط ح
ح مساوية لضلعي د ر ر د
وزاوية ه ر د من مثلث ه د ر
يكون قوس ح ط مثل ه د وزاوية
ح ط ح قائمة مثل زاوية د ولان قو
ك ط ك الخارجين من ك قائمتا على ا ط فقوائم قطب دائرة
على قوائم فك قطب دائرة ط ه



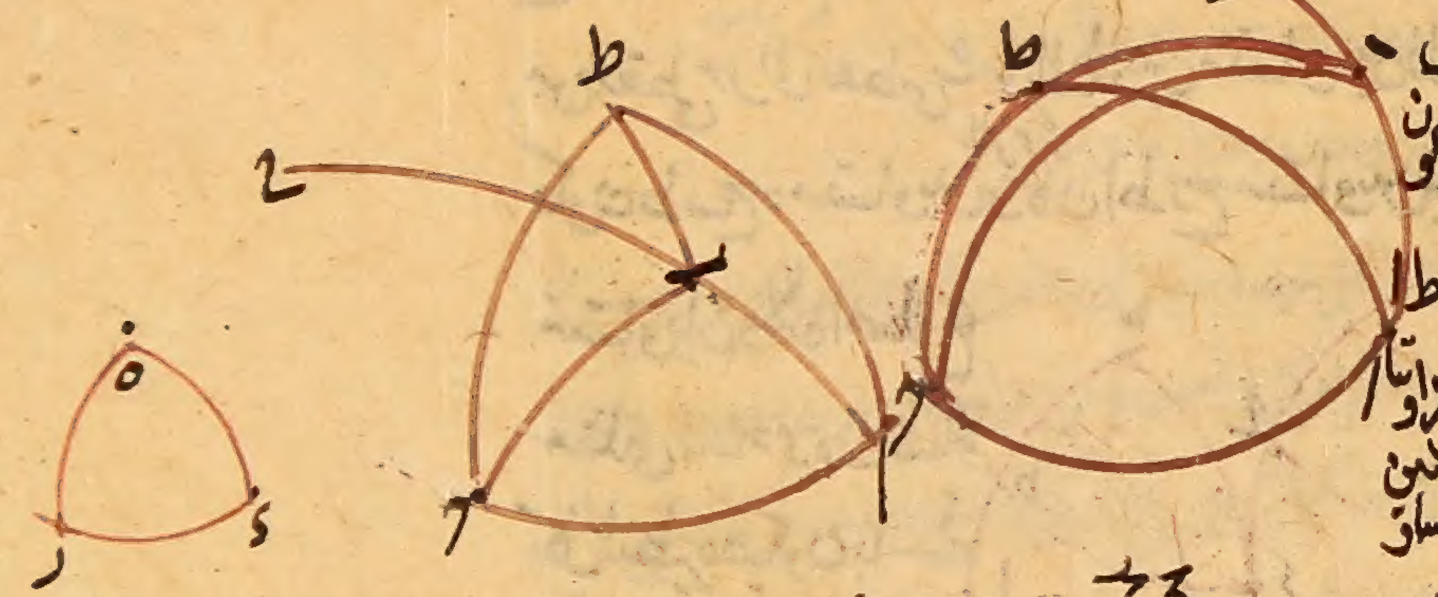
ا ح ط ونخرج ك ح من عظيمة الى ان يلقى ك ح ط على ل ويكون ك ح ل ك ح
ل نصفي عظيمتين وك قطب ا ح ط فل قطبها الآخر وقوسا ك ر ل ح
متساويان و ح ح مثل ح ب وقوسا ح ح ح وزاوية ل ح ح منهما في مثلث ل ه
ح ح ل مساوية لقوسي ك ح ح ب وزاوية ك ح ب منهما في مثلث ح ب
ك فقوس ك ب مثل ل ح وبقي ح ط مثل ه ا وكان ح ط مثل د ه وا ب
مثل د ه وايضا زاوية ا ب ح مثل ح ح ط وقوس ح ح اعني د ر وكان ح ط د ب مثل ه
مثل ب ا فا ح مثل ك ح ط ا اعني د ر فاضلاع مثلثي ا ب ح د ه ر النظاير
متساوية وزاوية ب مثل زاوية ه ب د وذلك ما اردناه اولا وبوجه يد لح
آخر نعيد المثلثين ونخرج ا ب د ه الى قطبي د آ ر قي ا ح د ر وهما ط و نصل
ح ح ط ر من العظام ويكون في مثلثي ح ح ط ر ه زاويتا ح ح ط ر ه



المساويين متساويتان و
ضلعا ح ه ر كانا متساويين
و ح ح ط ر بعين زاويتا
ح ب ح ط ه ر متساويتان فتماما هما من قائمتين هما زاويتا ب د وكذلك
ضلعا ح ب ط ه وتماما هما من الربع فاذن الحكم ثابت في كل مثلثين
تساوت زاويتان منهما وساوى ضلعان غير محيطين بالزاوية المتساوية
من احدهما نظيريهما من الآخر وكانت الزاويتان الباقيتان مجموعين

غز

غير مساويين لقائمتين كان الضلع الباقي مساويا لنظيره وكذلك
الزاويتان الباقيتان كل لنظيرتها فليكن المثلثان ا ب ح د ه ر والمساوية
فيهما زاويتا ا د وضلعا ا ح د ر وضلعي ح ب ر ه والزاويتان الباقيتان
وهما زاويتا ب ه ليستا معا مثل قائمتين نقول فضلعا ا ب د ه متساويان
وإلا فنخرج ا ب الى ح فلا يكون زاوية ح ب ح مساوية لزاوية ه ونعمل على نقطة
ب من قوسي ب ح زاوية ح ب ط مساوية لزاوية ه ونجعل ب ط مثل د ه
ونخرج ط ا ط ح فيكون في مثلثي ط ب ح د ه ر لكون ضلعي ط ب ب ح وزاوية
ط ب ح مساوية لضلعي د ه ه ر وزاوية ه كل لنظيره قاعدة ط ح مساوية
لقاعدة د ر اعني ا ح وزاوية ب ط ح مساوية لزاوية د اعني لزاوية ب
ا ح ولتساوي
ضلع ط ح ا ح يكون
زاويتا ط ا ح ط ا
متساويتين فيكون زاويتا
ط ا ب ط ا ب متساويتين



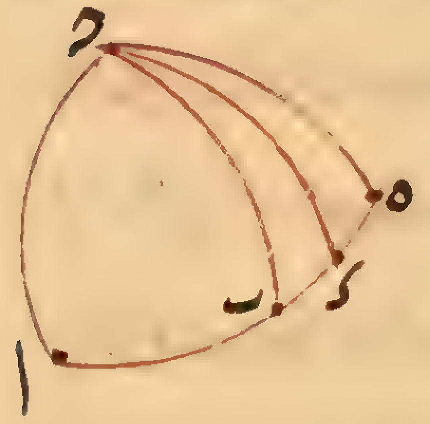
ب ه د زاويتا ه

ولذلك يكون ا ب مساويا لب ط اعني د ه واذن يكون زاويتا ح د
متساويتين وذلك ما اردناه اولا وقد فهم بعض الناظرين في هذا الكتاب
كالماهاني والهروي من قوله وكانت الزاويتان الباقيتان غير قائمتين

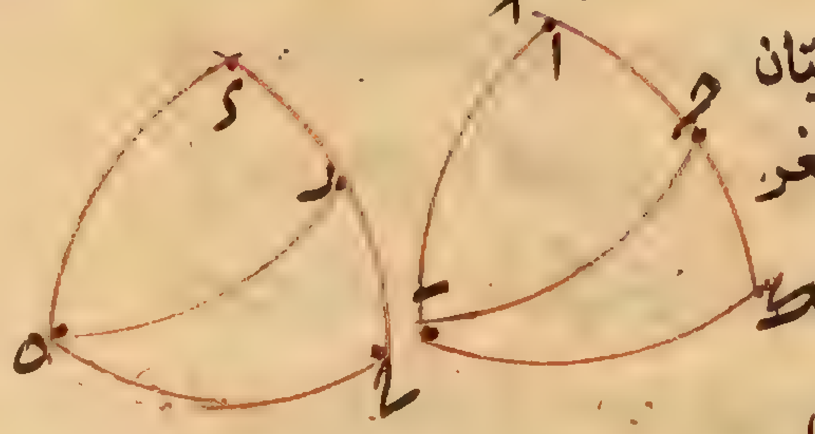
ان كل واحد منهما غير قآئمة واقاما البرهان عليه هكذا قالوا ليكن
زاويتا اد اولا غير قآئمتين فلكون زاويتي ا ب كل واحده منهما غير
قآئمة فقوسا ح ا ح ب الامران بقطب ا ب وليمر بقطبها وسقطر ح
قوس ح ط من دآئرة عظيمة ولذلك القول في زاويتي ه د وليمر بنقطة لحَ امر اكر
ه د وبقطر قوس د ح فيكون في مثلثي ا ح ط د ح زاويتا اد متساويتين
وزاويتا ط ح قآئمتين فضلعا ا ح د ح متساويين فيكون ح ط
مثل د ح وا ط مثل د ح وكان ح ب مثل د ه وقد قام على قطري دآئرتين
متساويين وهما المارتان بطح قطعتان ط ح د المتساويين
مع ما يتصل بهما وهما اقل من انصاف القطعتين وكان الخطان الخارجان
من نقطتي ح الى نقطتي ب ه من الدآئرتين متساويين فلاجل ذلك
يكون ط ب ح ه متساويين وكان ا ط د ح متساويين بالمركز فجميع ا ب د ه

متساويان ولان اضلاع
مثلثي ا ب ح د ه ح متساوية
كل لنظيره فيكون باقي
الزوايا متساوية ثم ليكن
زاويتا اد قآئمتين و ح يكون قطعتا ا ح د ح على قطري دآئرتي ا ب
د ه المارين بنقطتي ا د متساويين وخطا ح ب ح ه متساويين فيكون ا ب د ه

متساوين

متساويين والباقي كما مر هذا تقرير برهانهم وهذا يستقيم اذا كانت زاويتا
ب ه ومن زاويتا غير منفرجتين اما ان كانت احدى الزاويتين المتناظرتين منفرجة
والاخرى حادة لم يقع ح ط ح د كلاهما داخل المثلث بل وقع احدهما
داخله والاخر خارجا منه واذا كانت زاويتا ب ه معا مثل قآئمتين
وان لم يكن كل واحد منهما مثل قآئمة انتقض الحكم المذكور فليكن
لبيانه مثلث ا ب ح وزاوية ب منه منفرجة ولنخرج ا ب الى ه ونخرج من
قطبها قوس ح د المارة بنقطة ح ونفصل د ه مثل د ب ولنمر قوس ح ه بقطعتي

ح ه من عظيمة فيكون في مثلثي ح د ب ح د ه
لتساوي ضلعي د ب د ه وكون ح د مشتركا
وزاويتي د قآئمتين قاعدة ب ح مثل
قاعدة ح ه وزاوية ح ه د مثل زاوية
ح ب د فيكون في مثلثي ح ب ا ح ه ا زاوية ا مشتركة وضلعا ا ح ح ب مساويين
لضلعي ا ح ح ه كل لنظيره وكل واحدة من زاويتي ح ب ا ح ه ا غير قآئمة و
مع اجتماع الشروط كلها يستحيل ان يكون ضلع ا ب مساويا للضلع ا ه اعني
الجزء للكل وانما وقع ذلك لكون مجموع زاويتي ه ب ا ح ه ا مساويا للقآئمتين وقد
وقع قوس ح د القآئمة على قوس ا ب على قوائم خارج عن المثلث الذي زاويته
منفرجة وداخله في الذي زاويته حادة كما قلنا فهذا ما يجب ان نفهم

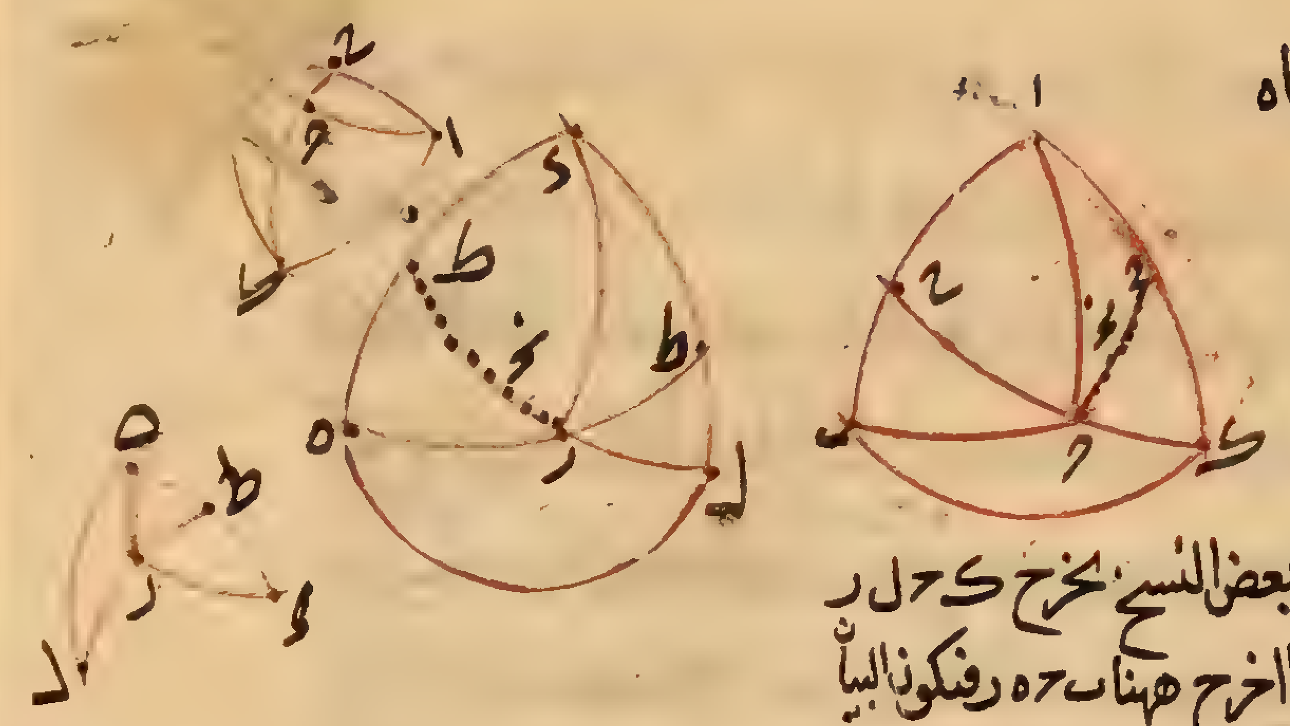
في هذا الشكل يد كل مثلثين تساوى زاويتان وضلع بينهما من احدهما زاويتين وضلعا بينهما من الآخر كل لنظيره كانتا الزاويه الباقيه والضلعان الباقيان من احدهما مساويه لنظائرها من الآخر فليكن المثلثان ا ب ح د ه ز ولتساو منهما زاويتا ا د وزاويتا ح ز وضلعا ا ح د ز فنقول فضلعا ا ب ب ح وزاويه ب مساويه لضلعي د ه ه ز وزاويه ه كل لنظيره وذلك لان الزوايا المتساويه المذكوره لا يخ اما ان يكون نظيرتان منها قائمتين او لا يكون فليكن اولا زاويتا ا د قائمتين ثم ان كان ح ز قطبين لدائرتي ا ب د ه وذلك انما يكون عند كون زاويتي ب ه ايضا قائمتين تساوى ضلعا ح ب ز ه ثم ضلعا ا ب د ه وزاويتا ب ه وان لم يكن ح ز قطبيهما فنخرج ا ح د ز الى ط ح القطبين ونخرج ط ب ح ه من عظيمتين فيكون ا ط د ح متساويين وكان ا ح د ز لذلك ويبقى ح ط ز ح في مثلثي ب ح ط ه ز ح متساويين و ط ب ح ه متساويان وزاويتا ح ط ه ز ح متساويتان ومجموع زاويتي ط ب ح ه ز اصغر من قائمتين ولاجل ذلك يكون ط ب ح ه ز متساويان وفي مثلثي ا ب ح د ه ز يصير ضلعا ا ح ب



وزاويه

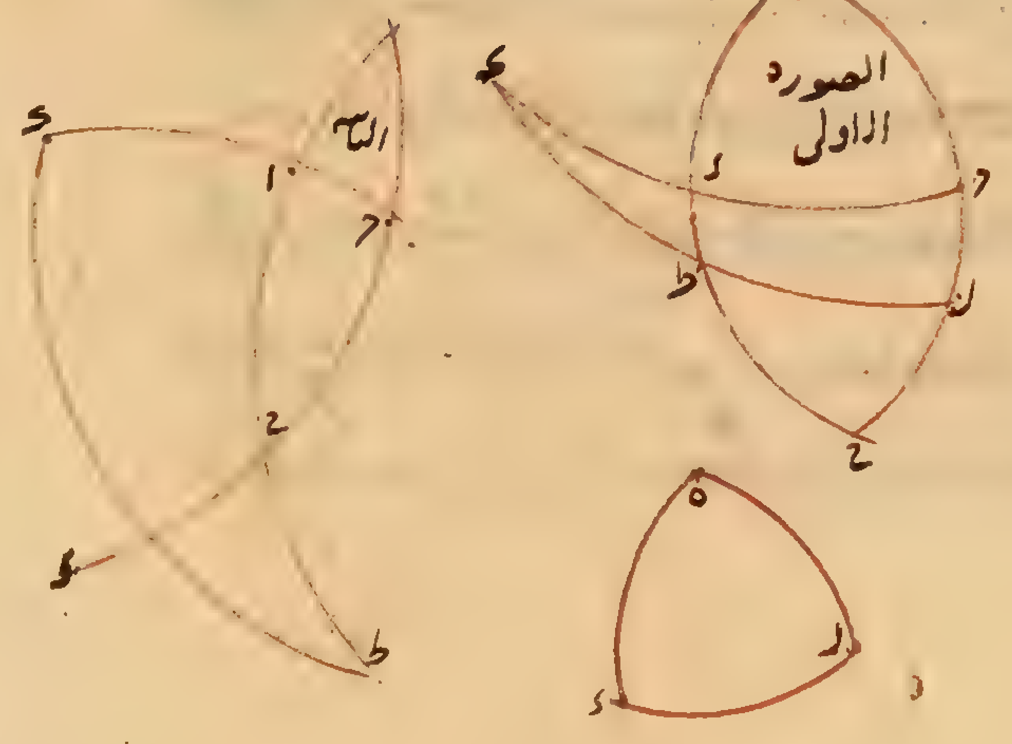
وزاوية ح مساوية لضلعي ز د ه وزاويه ز كل لنظيره فيكون ا ب مساويا لـ د ه وزاويه ب لزاويه ه وذلك ما اردناه بيانه ثم لا يكون شيء من الزوايا النظائر بقائمة فنقول فالحكم المذكور ايضا ثابت وليكن المساو كما وزاويتي ا د وزاويتي ح ز وضلعي ا ح د ز وظاهر ان ا ح لا يحوز بقطب ا ب وليكن ك قطب ا ب ونخرج ك ح من عظيمه ونعمل زاويه د ز ل كزاويه ا ح ك ونخرج ب ح ه ز ط ويكون زاويتا ا ح د ز ط تماما زاويتي ح ز المتساويين متساويتان و نفصل ز ل مثل ح ك ونخرج ا ح ك ز ط ل من عظيمتين فيكونان متساويين لكون ا ح ك وزاويه ا ح ك مساويه لـ د ز ل وزاويه د ز ل النظير للنظير و ا ك ربع و د ل ربع وزاويتا ك ا ل د متساويتان وكانت زاويتا ا د متساويتين فزاويتا ك ا ب ل د ه متساويتان وكانت زاويه ك ا ب قائمة فزاويه ل د ه قائمة و د ل ربع و ل قطب د ه ونخرج ك ب ل ه من عظيمتين فلان مثلثي ب ك ح ه ل ز زاويتي ب ح ك ه ز ل متساويتان وضلعي ك ب مساويان لضلعي ز ل ل ه وزاويتي ح ب ك ز ه ل ليستا بقائمتين يكون ب ح ه ز متساويين وكانت في مثلثي ا ح ب د ز ه ضلعا ا ح د ز متساويين وزاويتا ح ز متساويتان فيكون ا ب د ه متساويان ولذلك زاويتا ا ب ح د ه ز وذلك

ما اردناه



اقول وفی بعض النسخ یخرج ک ح ل ر
بدل ما اخرج ههنا ب ح ه ر فیکون البیان
قریبا من ذلک البیان والشکل هکذا یو

کل مثلثین ساوی زاویتان وضلعان یوترانهما من احدهما زاویتین
وضلعین یوترانهما من الآخر کل لنظیره ولم یکن بعطبا الزاویتین الباقیتین
قطبین للضلعین الباقیین فان الضلعین الباقیین منهما متساویان فلیکن
المثلثان اب ح د ه ر المتساویة منهما زاویتی ا د وزاویتی ح ر وضلعی ب
ح ه ر وضلعی ب ا ه د ولیس بقطبان ه قطبی ا ح د ر نقول فا ح د ر متساویان
ونخرج قوسی



ب ا ب ح الی
ان ملتقیا علی فلما
لم یکن ب قطبا ح فلا
یکن احد قوسی ب ا ب ح

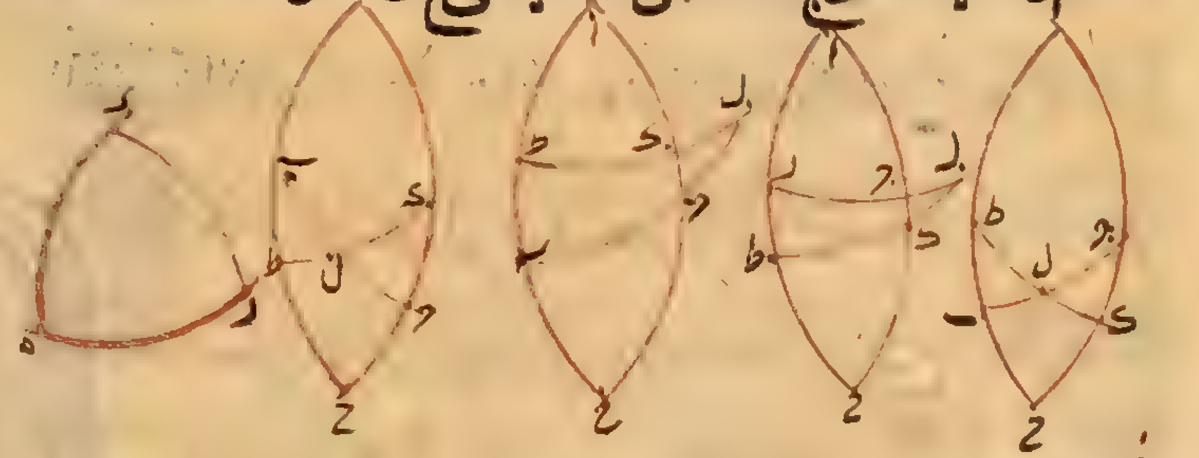
فلما

اوکلاهما

اوکلاهما ربعا فلیکن ب الیس بربع فلا یکون ب ا مساویا لا ح ونجعل
ا ط مثل ی د اعنی ا ب ونخرج ح ا ونجعل ا ک مثل ی ر ونخرج ک ط ل
من العظام فیکون فی مثلثی ا ک ط ی ه ر ضلعا ط ا ا ک وزاویة ا مساویة
لضلعی ه ی ی ر وزاویة ی کل لنظیره فلذلک یکون ک ط مساویة
لره اعنی ب ح وزاویة ک کزاویة ر اعنی زاویة ح ولان زاویة ح الخارجة
عن مثلث ک ح ل مساویة لزاویة ک المقابلة لها فیکون ک ل ح مساویا
وبالنصف دائرة ی ب ح نصف دائرة واذا القینا ح ل المشترکة فی
الصورة الاولی بقیت ب ح ل ح معا مثل ل ک وکانت ب ح مثل ک ط فبقی
ح ل مثل ل ط اوا لقسا ح فی الصورة الثانیة بعینه ب ح المساویة
لط ک مساویة لح ل ل ک معا وبقی بعد القاء ل ک ح ل مثل ل ط فنعلم
المقدرین زاویتا ل ح ط ل ط ح متساویتان وزاویة ل ح ط مساویة لزاویة
ب وزاویتا ل ط ح ب متساویتان فیکون زاویتا مثلثی ب ح ا ط ک ا
متساویة النظیرة للنظیرة وکان ب ح مثل ط ک و ا ب مثل ا ط فا ح مثل
ا ک وکان ا ک مثل د ر فا ح مثل د ر وذلک ما اردناه قال ابو نصر بن
عراق فی هذا الشکل غلط ابو جعفر الخازن فی زیج الصفائح فی عرض اقلیم
الرویة فی موضعین فیما اظن وذلک انه لم یعتبر شرط ان لا یکون زاویتا المثلثین
قطبا للقاعدتین فان الاضلاع عند ذلک یکون ارباعا ویمکن مع ذلک

تركح

اختلاف القواعد ـــ كل مثلثين ساوى زاويتان وضلع ليس بينهما من احدهما نظايرها من الاخر وكان الضلع الباقى من المو تر بين لتينك الزاويتين مع نظيره غير معادل لنصف عظيمة فان الضلعين الاخرين والزاويه الباقيه من احدهما مساويه لنظايرها من الاخر فليكن المثلثان ا ب ح د ه ز و المتساويه منهما زاويتا ا د وزاويتا ح ز وضلعا ح ز د ه ومجموع ا ب د ه غير مساو لنصف عظيمة نقول فزاويتا ب ه وضلعا ا ح د ز وضلعا ا ب د ه كل مساو لقرينه ونخرج ا ب ا ح الى ان يلتقيا على ح ولان قوسى ا ب د ه



غير مساوين لنصف دائره وقوس ا ب ح نصف دائرة وقوس ب ح غير مساويه لقوس د ه ونفصل ح ط مثل د ه و ح ك مثل د ز ونخرج ك ط من عظيمة ولكن ب ح على ل فلان فى مثلثى ح ك ط د ه ز ضلعى ك ح ح ط وزاويه ح المساويه لزاويه د مساويه لضلعى د ز د ه وزاويه د كل لنظيره يكون ك ط مساويا لـ ه ز اعنى ح ب وزاويه ك ط ح كزاويه ه وزاويه ط ك ح كزاويه ب اعنى ا ح ب فزاويتا ل ح ك ل ك ح متساويتان وكذلك قوسا ل ح ل ك بل ل ط ل ب

يكون

زاويه ح ط ك مثل زاويه
وزاويتا ا ب د ه متساويان

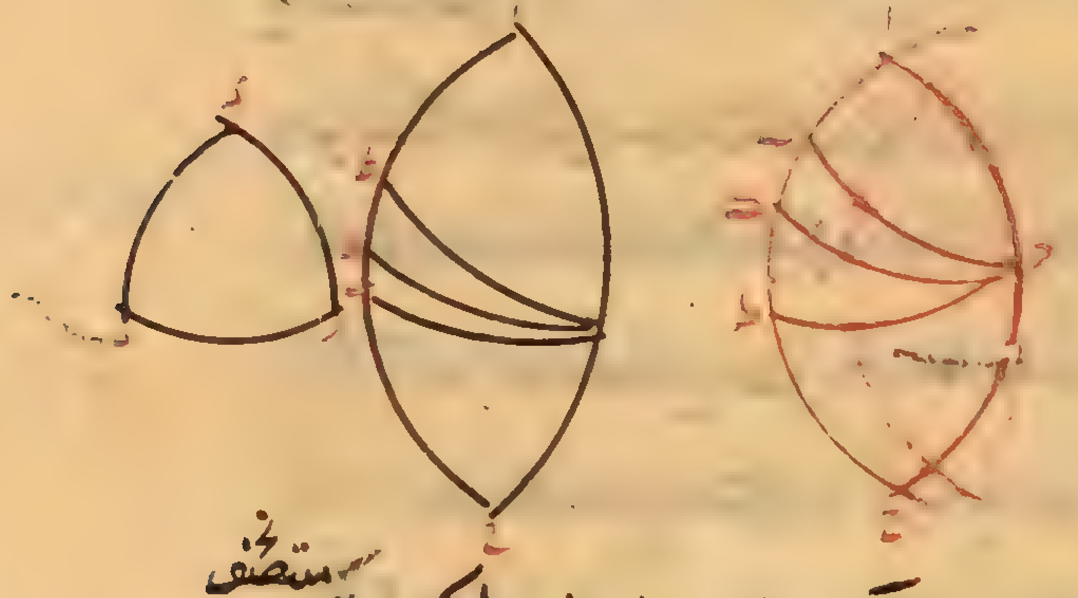
يكون زاويتا ا ب ح ط ك متساويتان فكانت زاويتا ا ح د ز وضلعا ا ب د ه متساويين وضلعا ا ب د ه وضلعا ا ح د ز متساويان وذلك ما اردناه ولو في بعض النسخ اشترط كون الضلع الذى بين الزاويتين المتساويتين مع نظيره اعنى ضلعى ا ح د ز معا الغير مساويين لنصف عظيمة والتحقيق يقتضى ان كونهما مساويين لنصف عظيمة يوجب كونهما بعينه وتعيد المثلثين ونخرج ا ح ا ب الى ح و

نفصل ح ط مثل

د ه ويكون لا

محالة ح مثل

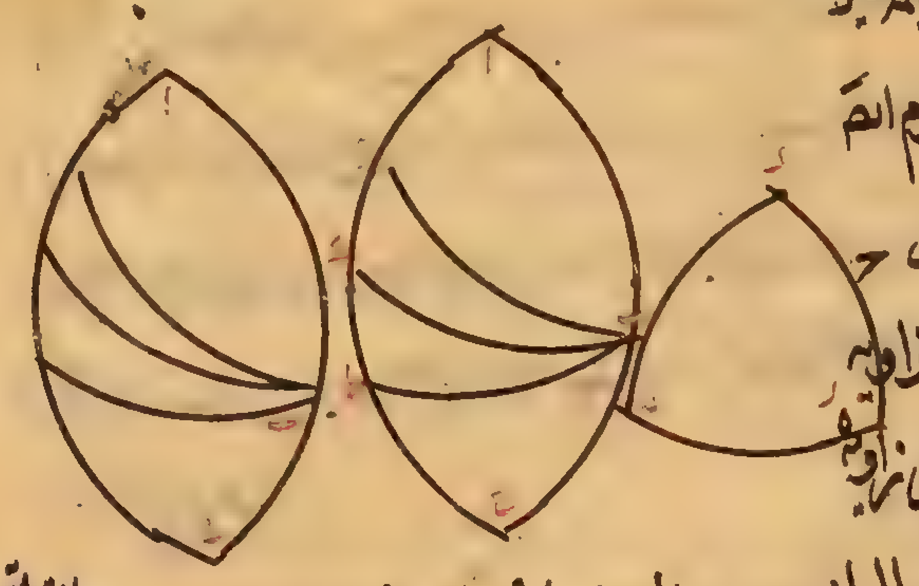
ب د ويكون الما ر ح ط



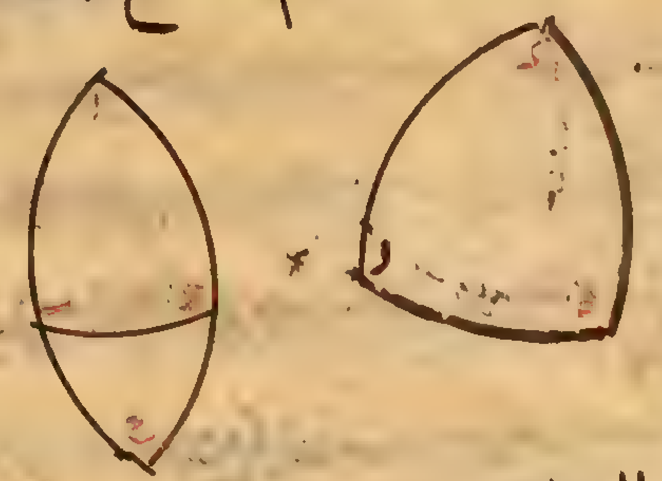
مثل د ه بل مثل ح ب وتتساوى زاويتا ب ط ح ط ب ولكن ك منتصف ط ب ونصل ح ك قوس ح ك من عظيمة فيكون فى مثلثى ح ب ك ح ط ك لتساوى ضلعى ح ب ح ط وضلع ب ك ط ك وكون ح ك مشتركا زاويتا ك متساويتين بل قائمتين ويكون ا قطب قوس ك ح فيكون ا ح ربعا ولذلك ح ثم انا اذا فرضنا ا ح د ز مع كونهما متساويين معا لنصف عظيمة غير متساويين امتنع ان يساوى زاويه ا ح ب زاويه ح ط اعنى زاويه د وذلك مناقض لما وضعناه والثم ان كان ضلعا ا ب د ه معا متساويين لنصف عظيمة ولم يكن ضلعا ا ح د ز معا

[illegible]

لذلك وجب بمثل ذلك البيان كون اح ل ربعين لكنا ان فرضناهما مع كونهما مساويين
لنصف عظيمة غير
متساويين لزم ان
كون زاوية ا ب ح
غير مساوية لزاوية
ح ب ط اعنى زاوية



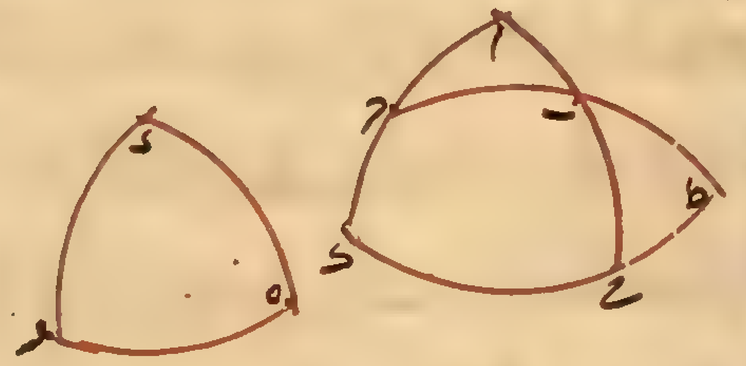
وهو بط الا انه لا يلزم منه مناقضة لما وضعناه انما يلزم منه عدم الفائدة
الى المطلوب فقط وان كان كل نظيرين منها مساويين لنصف عظيمة وجب
كون الكل ارباعا ونقطتا اح قطبي ب ح ونقطة د قطب ر ه وذلك لان ح ب
يكون حينئذ مثل د ه وح ح مثل د ر وزاويتا ح ب ا ح ب متساويين
بل قائمتين فيكون زاويتا ب وزاوية ر ه كلها قوائم والاضلاع كلها ما خلا
ضلعي ح ب د ه ارباعا
لكنا ان فرضنا كل نظيرين
غير متساويين مع كونها
مساويين لنصف عظيمة



لزم من مخالفة اح لح محال مناقض للوضع ومن مخالفة ا ب ح محال
غير مناقض للوضع ومع ذلك لا يؤدي الى المط واذا تقرر ذلك فاقول

كون

كون ضلعي ا ح د ر معا مساويين لنصف عظيمة يوجب كونهما ربعين
بل متساويين وتساويهما يدل على تساوي المثلثين بما تبين في الشكل
الرابع وكون ضلعي ا ب د ه معا مساويين معا لذلك وان كان يوجب كونهما
متساويين لكن ذلك لا يقتضي تساوي المثلثين الا بانضمام شرط آخر اليه وهو
ان لا يكون نقطتا ر قطبين لقوسي ا ح د ر كما تبين في الشكل السادس عشر
فبقي انه لا احتاج الى هذا الشكل بان تساوي المثلثين عند كون كل واحد
من النظيرين غير متساويين مع النصف عظيمة مع عدم العلم بتساويهما
فلذلك اشترط من اشترط كلها واما انا الاوس فلم ير الاشتراط عدم ما هو
غير مؤد الى المطلوب لح كل مثلثين زواياهما متساوية كل واحدة لنظيرتها
فاضلاعهما متساوية كل لنظيره فليكن المثلثان ا ب ح د ه ر والمتساويه
زاويتا ا د ب ه ح ر نقول فضلعا ا ب د ه متساويان وكذلك ب ح ه ر وكذلك
ا ح د ر فنخرج ا ب الى ح ونجعل ب ح مثل د ه وح ب الى ط ونجعل ب ط مثل ه ر
ونخرج ط ح من
عظيمة ولتلتق ا ح على
ك فلان قوسي ب ط
ب ح وزاوية ب من
مثلث ب ط ح تساوي



نقيض الوضع وجها ولذلك اقتصر
على اشتراط عدم ما هو ص

لح ط

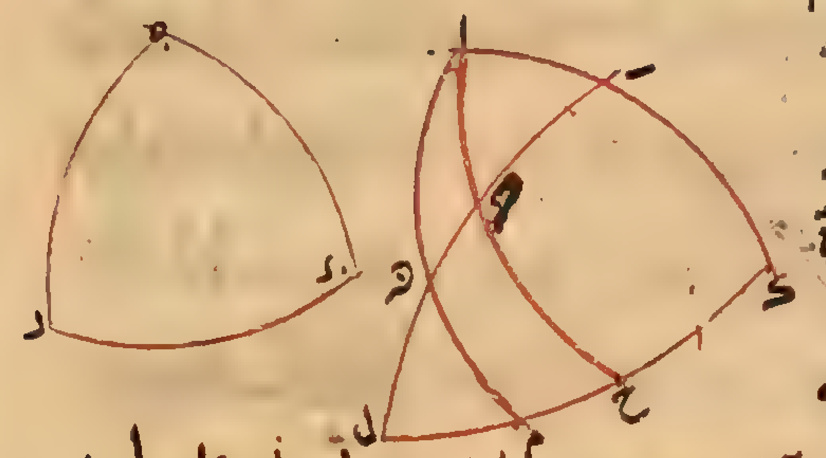
قوسي ه ي ي د وزاوية ه من مثلث ي ه د يكون قوس طح مثل ك د وزاوية
ح مثل زاوية ي اعني افراوية ح مثل زاوية ه او زاوية ط مثل زاوية د اعني زاوية
ح ويكون زاوية اح الخارجة مثل زاوية ط من مثلث ط ح ك يكون ح ك
ط معا نصف دائرة وانم لكون زاوية ح الخارجة مثل زاوية ا من مثلث اح
ك يكون ح ك ك ا معا نصف دائرة فح ك ك ط مثل ح ك ك ا و بقي
طح مثل اح و طح مثل ا ر فا ح مثل ي د و زاويتا ح ك زاويتي ي د فقوس
ا مثل قوس ي ه فقوس ب ح مثل قوس ه د وذلك ما اردناه يط يط ك
كل مثلثين تساوى زاويتان من احدهما زاويتين من الآخر كل لنظيرتها
وكانت الزاوية الباقية من احدهما اعظم من نظيرتها من الآخر كان
الضلع الذى يوتر الزاوية العظمى اطول من نظيره من المثلث الآخر
واذا جمعنا احد الضلعين المحيطين بالزاوية العظمى مع نظيره من
المثلث الآخر وكانا معا نصف دائرة كان الضلع الآخر من المحيطين با
لعظمى مساويا لنظيره من المثلث الآخر وان كانا معا اصغر من نصف دائرة
كان الضلع الآخر من المحيطين اطول من نظيره وان كانا اعظم كان اقصر
فليكن المثلثان اح ه د ر والمتساوية زاويتا ب ر وزاويتا ح ر وزاويتا
ح ر ولكن زاوية ه اعظم من زاوية ا فاقول فد ر اعظم من ب ح ومجموع ه
د ا ح ان كان مساويا لنصف دائرة كانت ه ر مساوية لا ب وان كان اعظم

من نصف

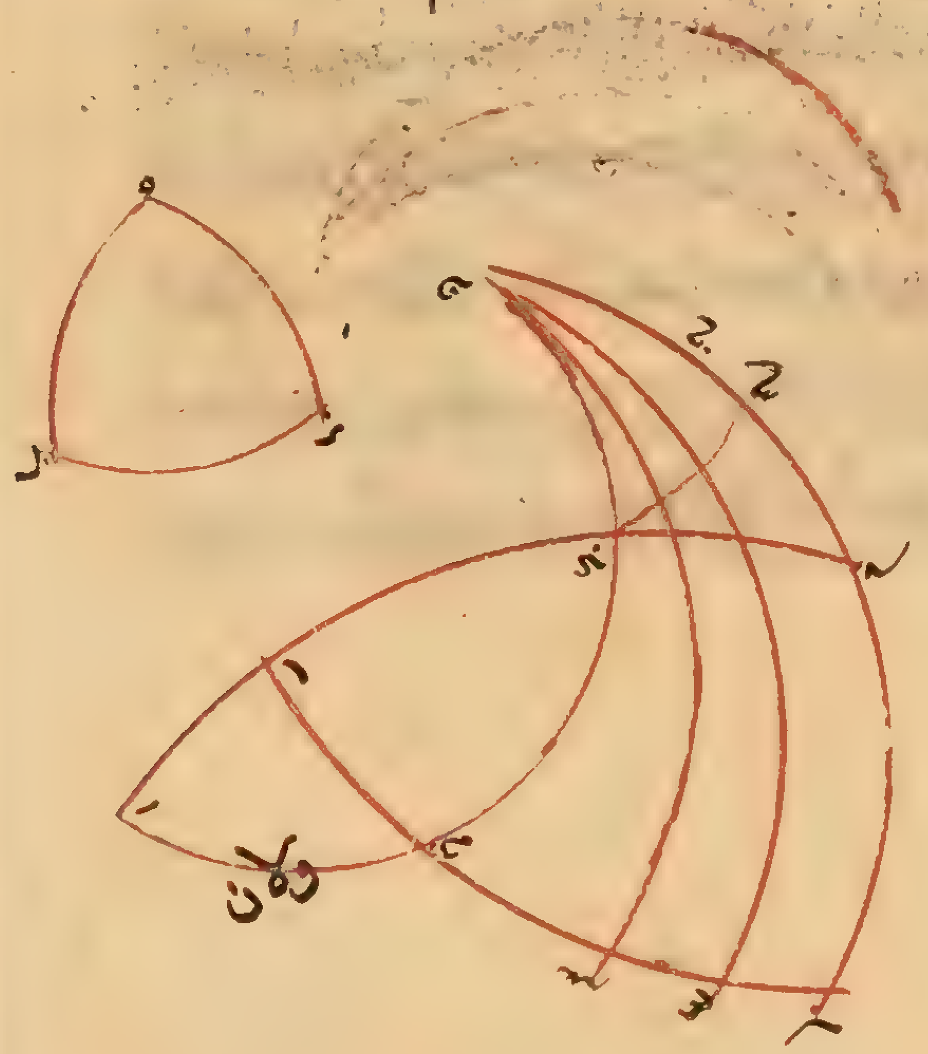
من نصف دائرة كانت ه د اصغر من ا ب وان كانت اصغر من نصف دائرة كانت
ه د اعظم من ا ب فيخرج ا ح الى ح ونجعل ح ح مثل د ه ونخرج ب ح الى ل
ونجعل ح ل مثل ر ي وكانت زاوية ح مثل زاوية ر ونخرج ح ل من عظيمة

فيكون مساويا لـ ه ي
ولكن اولا ه د ا ح معا
مثل نصف دائرة فيكون
ا ح ح نصف دائرة
واذا اخرجنا ب ن سقط ح فلتمر فلان زاوية ل مثل زاوية ي وهى
مثل زاوية ب كانت زاوية ل مثل زاوية ب ولان زاوية ب الخارجة من
مثلث ب ح ل مثل مقابلتها اعنى ل يكون جميع ب ح ح ل لنصف دائرة
وكان ا ب ح نصف دائرة فا ب تساوى ح ل اعنى ر ه ولان زاوية ح ح
ل تساوى زاوية ه وهى اعظم من زاوية ا فزاوية ب ح ل اعظم من زاوية
او نجعل زاوية ل ح ك مثل زاوية ا وكانت زاوية ل مثل زاوية ب ف
ا ب تساوى ح ل فلك مثل ب ح و ح ل المساوى لـ د ر اعظم من ب ح فد ر
ك كا اعظم من ب ح ك وايضا لكن ه ر ا ح معا اصغر من نصف دائرة فنقول انه
ي اعظم من ا ب ونخرج ح ل ح ح ح ل كما ذكرنا ولان ا ح ه ر معا اصغر
من نصف دائرة و ه ر مثل ح ح كان فا ح اصغر من نصف دائرة ونخرج

اب وليلق بح ل ح على ك وزاوية ب مثل زاوية ل كما مر ف د ك ل نصف
دائرة ولان زاوية ح ل مثل زاوية ه وهي اعظم من زاوية ب ا ح يكون زاوية
ح ل اعظم من زاوية

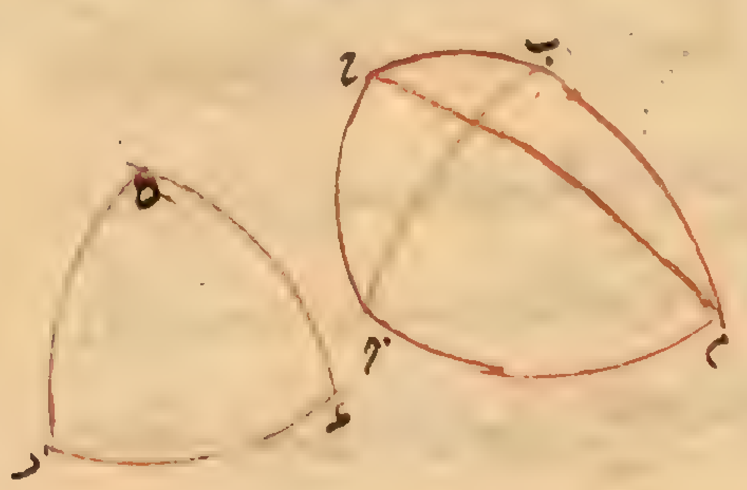


ب ا ح فيكون ا ك
ح اصغر من نصف دائرة
بل من ب د ك ل ويلقى
ب د ك ح المشتركين بقى ا ب اصغر من ح ل اعنى ه د فه د اعظم من ا ب
وانم نفصل د م مثل ا ب ونخرج ا د م من عظيمة تقطع ب ح ل على ف فلان
ل م مثل ا ب واذا جعلنا ك م مشتركين صار ا ك م مثل د ك
ل وهما نصف دائرة ويكون لذلك زاوية ا م ل الخارجة مثل زاوية
ك ا م من مثلث ك ا م وكانت زاوية ل مثل زاوية ا ب ح و ا ب مثل م ل فيكون
ل ف مثل ب ح و ل ح المساوي لـ د ا اعظم من ب ح فـ د ا اعظم من ب ح وايضا
لكن ه د ا ح معا اعظم
من نصف دائرة نقول
فه د اصغر من ا ب ونخرج
ح ل ح ل كما ذكرنا
وبين حال مثلثي ح ل



ولان ا ح ه د اعنى ا ح اعظم من نصف دائرة تقطعها ا على ك فيما بين
ح ح ويقطع ح ل على م ولان زاوية ا ح مثل زاوية ل يكون ك م ك
كنصف دائرة وكانت ا ب ك نصف دائرة فبقي ا ب مثل ك م ل معا ولان
زاوية ح ل اعني اعظم زاوية ح ك م يكون زاوية ك ح م اعظم من
زاوية ح ك م وقوس م ك اعظم من قوس م ح ونجعل م ل مشتركا فيكون
قوس ح ل اعني قوس ه د اصغر من ك م ل معا اعني ا ب فه د اصغر من ا ب
ام نجعل ه د من عظيمة ونلتقي ب ح ل على س فلان ا ب مثل ك م ل معا
مثل ه ل فاذا القينا م ل المشترك بقيت ك م ه م متساويين فزاويتا
ه م ك متساويتان وزاوية م ك ه اعظم من زاوية ا فزاوية ه اعظم من
زاوية ل فنفصل منها زاوية ل ه ع مثل زاوية ا فيكون في مثلثي ا ب ح ع ه ل
زاويتا ا ه متساويتان وزاويتا ب ل متساويتان وضلع ا ب مثل ضلع ه
ل ولاجل ذلك يكون ل ع مثل ب ح ول ح اعظم من ب ح وكان ل ح مثل
د ه فد ه اعظم من ب ح وبوجه آخر نخرج ه د الى س فيمر بالكونه ما رايك
ويكون في مثلثي ا ب س ه س ل زاويتا ب س ه ل ا ب وضلع ا ب بينهما
مساوية لزاويتي س ه ل س ل ه وضلع ه ل بينهما كل لنظيره ويكون
لذلك س ل مثل ب س و ح ل اعني د ه اعظم من ب ح وذلك ما اردناه
وينبغي ان يكون في الشكل اما قوس ه ع واما قوس ا س اقول وبالعكس

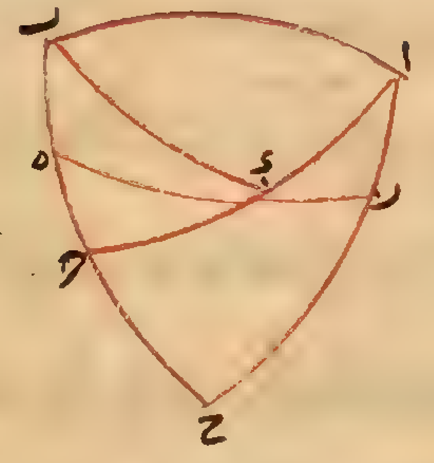
اذا كانت زاويتا اب ح مساويتين لزاويتي د ر كل لنظيرتها وكان د ح اعظم
من د ر فزاوية ا اعظم من زاوية ه لانها ان لم يكن اعظم منها فاما ان
تساويها ويلزم تساوي ب ح د ر واما ان يكون اصغر منها ويلزم ان يكو
ب ح اصغر من د ر هذا خلف فاذن الحكم ثابت لكن هذا البيان لا يناسب
كلام ... اما الاول لانه ما استعمل الخلف كل مثلثين تساوى
ضلع من احدهما ضلعا من الآخر وكانت احدى الزاويتين اللتين يليان
ذلك الضلع من احدهما اعظم من نظيرتها والاخرى اصغر والزاويتان
الباقيتان اذا اجمعنا ليستا باصغر من قائمتين فان الاضلاع التي يوتر
الزوايا العظمى من كل مثلث اعظم من نظايرها من الآخر وليكن المثلثان
اب ح د ه ر وليكن ا ح مساويا لد ر وزاوية ا اعظم من زاوية د وزاوية ح
اصغر من زاوية ر وليس مجموع زاويتي ب ه باصغر من قائمتين نقول
فضلع ب ح اطول من ضلع ه ر وضلع ه د اطول من ضلع ب ا ونعمل على نقطة
ا من قوس ا ح زاوية ح ا ح مثل زاوية د ثم اما ان نعمل على نقطة ح منها زاوية
ا ح ح مثل زاوية ر وليلتقي
الضلعان على ح ويكون زاوية
ح مثل زاوية ه وكل ضلع مثل نظيره
او نفصل من ا ح مثل د ه و نرسم



قوس

قوس ح ح من عظيمة يمر بنقطتي ح ح فيكون مثلث ح ح المثلث د ه ر ونمر
بنقطتي ح ح قوس من العظام فلان زاويتي ب ه بل زاويتي ا ب ح ا
ح ح ليستا اصغر من قائمتين يجب ان يكون مجموعهما اعظم من كل واحدة
من زاويتي ا ب ح ح ح فاذا القينا من زاويتي ب ح ا ح ح ومن زاوية ا
ح زاوية ا ح المشتركة بقي زاوية ا ح ح اعظم من زاوية ح ب ح ويكون
زاوية ح ح ا اعظم كثيرا من زاوية ح ب ح فيكون ضلع ب ح اطول من ضلع ح ح
اعني ضلع ه ر و بمثله يبين ان ضلع ا ح اعني د ه اطول من ضلع ا ب وذلك
ما اردناه اقول لا يمكن ان يكون قوس ب ح على قوسين ا ب لان ذلك
يقتضي ان يكون ا ح نصف عظيمة ولا تتالف المثلثات الا في اضلاع اصغر
من الانصاف ولا على قوس مخالف لقوس ا ب فاذن يجب لذلك ان
يكون زاوية ا ب ح اصغر من قائمتين وقد فهم جماعة مثل الماهاني والهروي
وغيرهما من قوله والزاويتان الباقيتان ليستا اصغر من قائمتين وجوب
كل واحدة منهما ليست اصغر من قائمة فبينوا الخطا بان قالوا لما لم يكن
زاوية ا ح اصغر من قائمة كانت زاوية ا ب ح اعظم من قائمة وكانت زاوية
ب ح الاصغر منها لكون زاوية ا ح ح ناقصة ليست باصغر من قائمة فيكون
زاوية ا ب ح اعظم من زاوية ا ح ب وضلع ا ح اطول من ضلع ا ب وكذلك
في الضلعين الاخيرين وحكمهم هذا وان كان صحيحا لكنه اخص مما يجب

فان احدى زاويتي ب ه ان كانت حادة والاخرى منفرجة ولم يكن مجموعهما
اقل من قائمتين صدق هذا الحكم عليه بالبيان المذكور بعينه كج
كل مثلث تساوى احدى زواياه زاويتيه الباقيتين فاذا نصف الضلع الذي
يوتر تلك الزاوية واخرج قوس من العظام يمر بتلك الزاوية وبالنقطة الحادثة
من التنصيف كانت تلك القوس مساوية لنصف وترها وان كانت الزاوية
اعظم من الباقيتين كانت تلك القوس اصغر من نصف وترها وان كانت



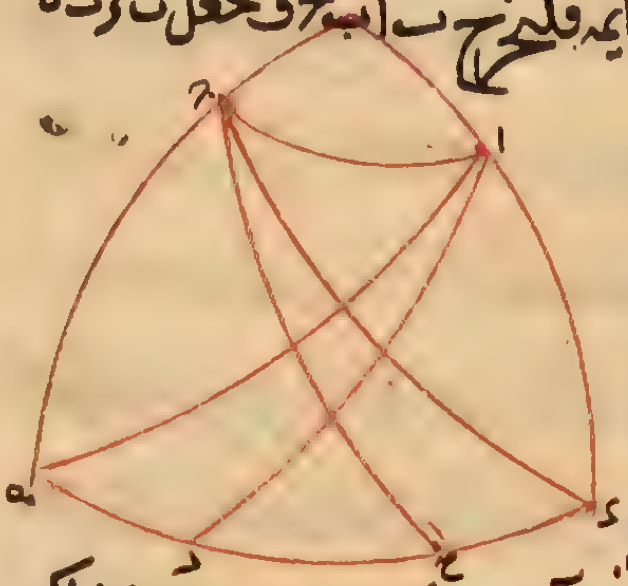
اصغر منهما كانت القوس
اعظم وبالجملة ان لم يكن
تلك الزاوية اعظم من
قائمة كانت تلك القوس
اعظم من نصف وترها فليكن المثلث ا ب ج ولتكن زاوية ب مساوية
لزاويتي ا ج اولا ونصف ا ج على د ونخرج ب د من العظام نقول ب د
تساوي ا د فنصف ب ج على ه ونخرج ه د من العظام ونجعل د ز مثل ه د
ونخرج ا ز من العظام الى ان يلقى ب ج على ح فلانه د ز مثل د ه وزاويتا
د ج ا د ز متساويتان يكون ه ج ا ز مثل ا ز وزاوية ب ا د مثل زاوية
ه ج د ونجعل زاوية ب ا د مشتركة فيكون ز ا ب مساوية لزاويتي ج د ب ا د
اعني زاويتي ب ا ج ولتساويهما يكون ح ا ح ب متساويين وكانت ا ز ب ه

من ع ز و د و ه

متساوين

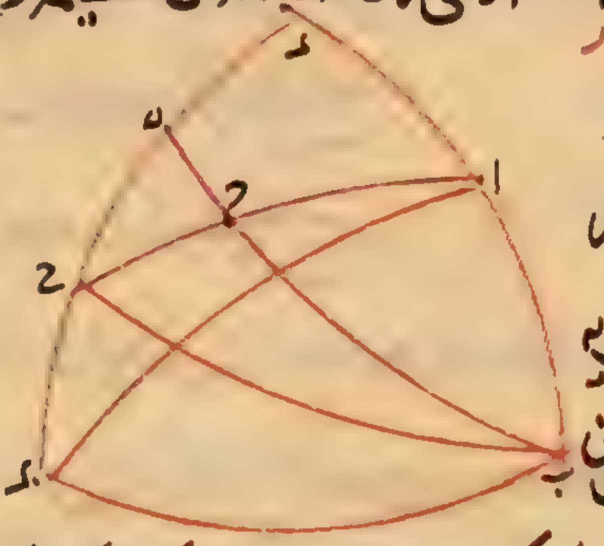
متساويين فيبقى ب ح ه ح متساويين ويبقى زاوية ا ز د مثل زاوية ه د
وكانت زاوية ا ز د مثل زاوية ج ه د فزاويتا ه د ج ه د متساويتان وكانت
ب ه ج ه متساويين و ه د مشتركة فـ ب د تساوي د ج اعني ا د ثم لتكن زاوية ا
اعظم من زاويتي ا ج نقول ب د اصغر من ا د وذلك لان زاوية د ا ج كما مر
مثل زاوية د ج ه ونجعل زاوية ب ا د مشتركة فيكون زاوية ز ا ب مثل زاويتي
د ج ه د ا ب وكانت زاوية ا ب ج اعظم منهما فزاوية ا ب ج اعظم من زاوية
ا ح ب فـ ا ح اعظم من ب ح وكان ا ز مثل ب ه فيبقى ز ح اعظم من ه ح فزاوية
ه ز ح اعظم من زاوية ه د ح ويبقى زاوية ا ز د اعني زاوية ج ه د اعظم من
زاوية ب ه د وكانت ج ه مثل ب ه و ه د مشتركة فيكون ج د اعظم من ب د
د اصغر من ا د وبمثل ذلك يبين ان زاوية ب اذا كانت اصغر من زاويتي ا ج كان
ب د اعظم من ا د ثم لتكن زاوية ب ليست باعظم من قائمة نقول ب د اعظم
اعظم من ا د وذلك لان زوايا كل مثلث يكون اعظم من قائمتين فيكون
زاويتا ا ج معا اعظم من زاوية ب فيكون لما بينا آنفا ب د اعظم من ا د و
ذلك ما اردناه كد كل مثلث احدى زواياه ليست اصغر من قائمة
وكان كل واحد من الضلعين المحيطين بها اصغر من ربع فكل واحدة
من زاويتيه الباقيتين اصغر من قائمة فليكن المثلث ا ب ج وزاوية ب منه
ليست باصغر من قائمة وكل واحد من ب ا ب ج اصغر من ربع نقول فكل

واحد من زاويتي ا ح اصغر من قايمة ولنخرج ب ا ب ح ونجعل ب د ب ه



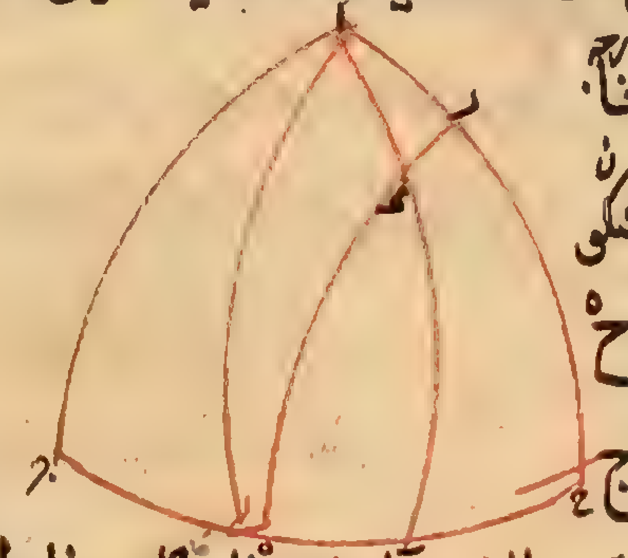
ربعين ونخرج د ه من العظام
وليكن زاوية ب اولا قايمة فيكون
د ه ايضا ربعا وزوايا د ه قوايم
نخرج د ح ه فيكونان ربعين فزاوية
د ح ب قايمة وزاوية ا ح ب اصغر من قايمة وكذلك زاوية ح ا ب مثل ذلك
وايضا لتكن زاوية ب اكبر من قايمة فيكون د ه اعظم من ربع ونفصل
د ح ه ربعين وليكون د ه مارا بقطب ب ه اذا كانت زاوية ه قايمة و ح
ربعا في قطب ب ه وكذلك قطب ب د في ح ربع وزاوية ح ب قايمة
فزاوية ا ح ب اصغر من قايمة وكذلك زاوية ح ا ب وذلك ما اردناه اولا
وهذا الشكل ليس بمبني على ما سقدمه من هذا الكتاب كه كل مثلث كه لو
احدى زواياه ليست اصغر من قايمة وكان الضلع الذي يوترها اقل
من الربع وكذلك ضلع آخر منه فان الضلع الباقي يكون ايضا اقل من ربع
وكل واحدة من الزاويتين الباقيتين اصغر من قايمة فليكن المثلث
ا ب ح وزاوية ب ليست باصغر من قايمة وكل واحد من ا ب ب ح اقل من ربع
فنقول ان ا ح ايضا اقل من ربع وكل واحدة من زاويتي ب ح اصغر من
قايمة فلنخرج ب ا ب ح الى ان تصير ب د ب ه ربعين ونرسم د ه من العظام

ب قطبها ولنخرج ا د ح ه الى ان يتلاقيا على ح ولتكن زاوية ب اولا
اعظم من قايمة ونعمل زاوية ب ا ر قايمة ولتكن ا ر د ح على ر فقد قطب د
ونخرج ب ر من العظام و ا ب ر قايمة و ا ب ح اصغر من قايمة فلان ه ح
على زاوية قايمة من عظيمة ب ه وهي اصغر من ربع يكون ه ح اصغر من ح ج فزاوية
ه ح ج اعني زاوية ا ب ح اصغر من قايمة فاذن كل واحدة من زاويتي
ب ح اصغر من قايمة وايضا لان ا د على زاوية قايمة من عظيمة ر د واقل

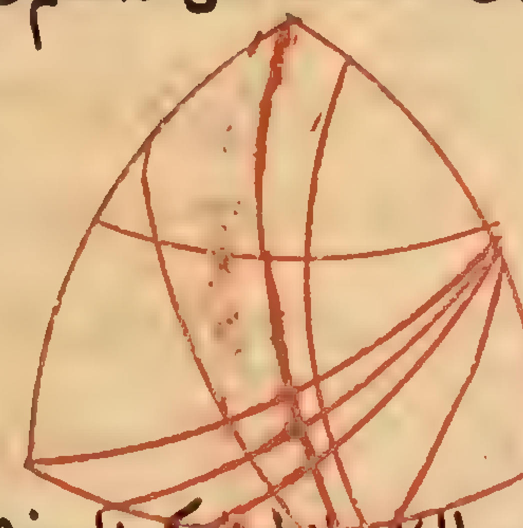


من ربع يكون ا ح اصغر
من ا د ا د ربع فا ح اصغر
كثيرا من ربع ثم لتكن زاوية
ب ا ح قايمة وحينئذ يكون
ح قطب دائرة اي و ا ح ربعا فيكون ا ح اقل من ربع ويكون كل واحدة من
زاويتي ب ح اصغر من قايمة وذلك ما اردناه اولا وبوجه آخر زاوية ب ا ح
ان كانت قايمة كان ح قطب ب ا و ح ا ربعا و ح اقل من ربع وبالشكل المقدم
يتم المط وان كانت اكبر من قايمة كان القطب ر و في مثلث د ا ح زاوية
د قايمة وكل واحد من د ا د ح اقل من الربع فبالشكل المقدم يكون زاوية
ا ح د حادة وزاوية ا ح د منفرجة فا ح اصغر من الربع و ا ح اقل منه
بكثير كو القوس الواصل من العظام بين نصفي ضلعي كل مثلث فهي اعظم لو لو

من نصف الضلع الباقي فليكن المثلث ا ب ح ولينصف ا ب ب ح بنقطتي د ه
وليخرج بينهما قوس د ه من العظام بقول فهي اعظم من نصف ا ح
ويخرج ه د ويجعل د ر مثل ه د ويخرج ا ب من العظام الى ان يلاقي
ح ب على ح فلان د ب مثل ا د و د ر وزاويتا د متساويتان يكون ا ر مثل
ب ه اعني ح ه وزاوية ا ب ح الخارجة

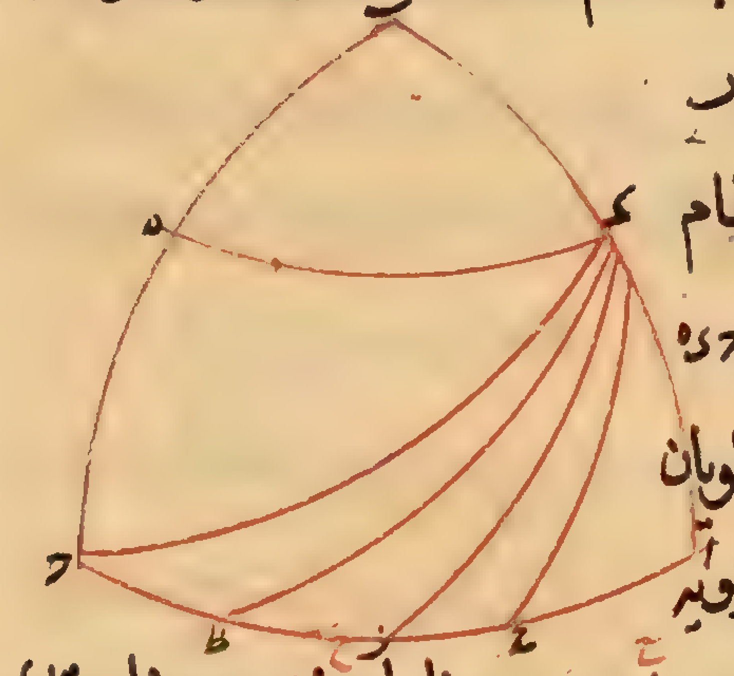


مثل زاوية ح ا ب المقابلة لها فلكون
ا ح ح ب كنصف دائرة و ا ح ح
اعظم من نصف دائرة ونخرج
ا ه من العظام فيكون زاوية ا ه ح الخارجة اصغر من زاوية ا ر وضلعا ح ه
ه ا مثل ضلعي ر ا ه فيكون ا ح اصغر من ر ه فنصف ر ه اعني ه د اعظم من نصف
ا ح وذلك ما اردناه الحو كل مثلث



احدى زواياه ليست باصغر من
قائمة ووصل بين منتصفي الضلعين
المحيطين بها بقوس من العظام
فان كل واحدة من الزاويتين الحادثتين من المثلث الحادث يكون اصغر من
التي تليها من الزاويتين الباقيتين من المثلث الاول فليكن المثلث ا ب ح
والزاوية التي ليست باصغر من قائمة ب ولينصف ب ا ب ح على د ه وليخرج د ه

من العظام بقول فزاوية ب د ه اصغر من زاوية ب ا ح وزاوية ب ه د
اصغر من زاوية ب ح ا فلان كل واحد من ا ب ب ح اصغر من نصف دائرة
يكون كل واحد من انصافهما اصغر من ربع دائرة ولان في مثلث ب د ه كل
واحد من ب د ب ه اصغر من ربع وزاوية ب ليست باصغر من قائمة يكون
كل واحدة من زاويتي ب د ه ب ه د اصغر من قائمة فان لم يكن كل واحدة من
زاويتي ا ح اصغر من قائمة ثبت الحكم فان كانت احديهما مثلا زاوية ا اصغر

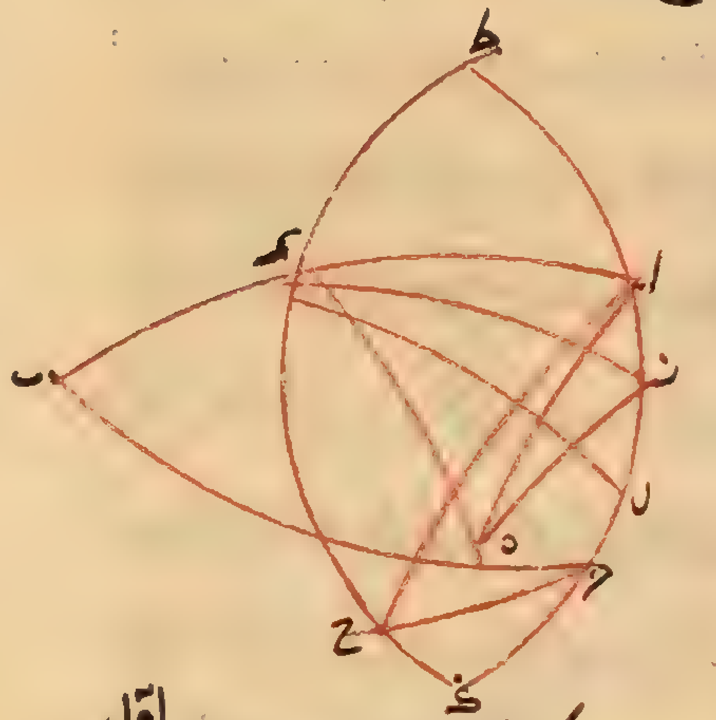


من قائمة فلينصف ا ح على ر
ويخرج د ر د ح من العظام
ولان في مثلثي د ه ب د ه ح د ه
مشترك و ب ه ه ح متساويان
وزاوية ب ه د اصغر من زاوية
ح ه د لكونها حادة يكون ب د اصغر من د ح فا د اصغر من د ح وزاوية ا د ر
اصغر من زاوية ح د ر فزاوية ا د ر يكون اصغر من قائمة ولكون كل واحدة
من زاويتي د ا د ر اصغر من قائمة يكون القوس الخارج من د الى ا د
على قائمة واقعة بين ا ر ولتكن م ح ويكون د ح اصغر من د ا و د ا اصغر
من ربع فد ح اصغر من ربع ووتره اقصر خط يخرج من د الى ا ح والاقرب
الى الاقصر من الابعد وكان د ا اعظم من ا ر فليكن د ه مثل ا ط ويخرج د ط

من العظام فيكون ىط اعظم من ىز وىز اعظم من ىه فىط اعظم من
ىه ولان في مثلثي اىط ىده ضلعي ىا اط مثل ضلعي ىد ىه وقاعدة
ىط اعظم من قاعدة ىه يكون زاوية ىده اصغر من زاوية ىاح ومثل
ذلك يتبين ان زاوية ىه ز اصغر من زاوية ىح او ذلك ما اردناه اول
اذا لم يكن زاوية ىا اصغر من قائمة وجب الحكم وان كان اصغر امكن
ولذلك قيد المثلث بهذه الصفة ومن قيده يكون زاوية ىا اعظم من
قائمة فقد جعل الحكم اخص مما يجب كل مثلث احدى زاوياه ليست
اصغر من قائمة واخرجت قوسان من العظام تمران بمنتصف الضلع الذي
يوتر تلك الزاوية ومنتصف الضلعين المحيطين بها فان كل واحدة من
الزاويتين الحادثتين على منتصفي الضلعين المحيطين على وضع تلك الزاوية
لكون اصغر من تلك الزاوية فليكن المثلث ابح والزاوية التي ليست
باصغر من قائمة منه زاوية ىا ح ولنتصف اضلاعه على نقط ىد ه ز ونخرج ىده
ه ز من العظام نقول فكل واحدة من زاويتي ه ىد ه ز ح اصغر من
زاوية ىاح وذلك لان زاوية ىاح ان كانت قائمة وكان زوايا كل مثلث
اعظم من قائمتين كانت الزاويتان الباقيتان اعظم منها ولذلك اذا اخرجنا
اه من العظام كان اعظم من ىه التي من نصف ىح ويصير في مثلثي اىه
ىده ضلعا اىد متساويين وده مشتركا واه اعظم من ىه فيكون زاوية اىه

اعظم

اعظم من زاوية ىده فزاوية ىده اصغر من قائمة فاذن هي اصغر من زاوية
ىاح ومثل ذلك يتبين كون زاوية ه ز ح ايضا اصغر من زاوية ىاح وان كانت
زاوية ىاح اعظم من قائمة فزاوية ىده ان لم يكن اعظم من قائمة ثبت الحكم
وان كانت ايضا اعظم من قائمة كان في مثلثي اده ىده ضلعا اد دى متساويين
وده مشتركا وزاوية اده اصغر من زاوية ىده فيكون لذلك اه اصغر من
ه ى اعني من ه ح وفي مثلثي اه ح ه ز يكون ضلعا از زح متساويين وز ه
مشتركا وضلع اه اصغر من ضلع ح ه فيكون زاوية ازه اصغر من زاوية ح ز ه
فيكون زاوية ح ز ه اعظم من قائمة وكانت قوسا ه ح ز ا قل من ربعين فيكون
كذلك زاوية ه ح ز اصغر من قائمة ولنتمم قوسا ح اح على قوس اح على قوائم
قليلا فتها على ح و قطب اح ونخرج ىح من العظام فليلق اح على نقطتي

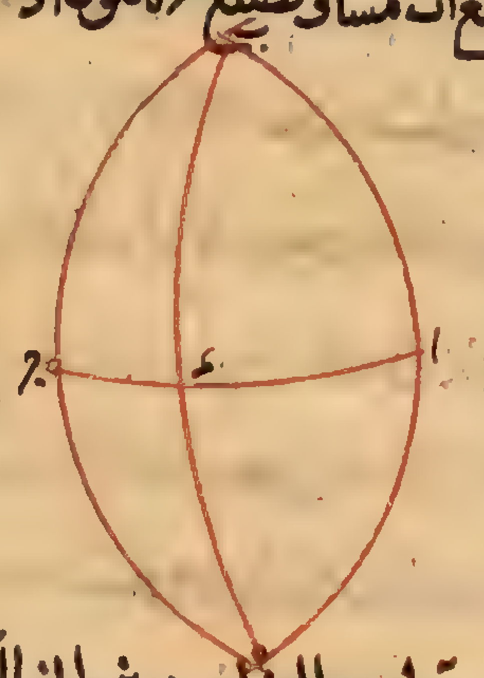


طك في الجهتين فخ ط ربع
وطى اقل منه وليكن ى
ط عمودا على ط اك وىد
اقصر من ىك يكون وتر
ىط اقصر خط يخرج من
ى الى قوس ط اك والاقرب
اليه اقصر من الابعد وه ى اقل من الربع لكون كل واحد من ىب ىه اقل

من ربع وزاويه ب د ه اعظم من قائمة واك اعظم من الربع فه د اصغر
من اك وه اعظم من ار ولكن اا مثل ه د ويخرج د ل من العظام قدر
من د ل وكان اعظم من ب ه فد ل اعظم كثيرا من ب ه وفي مثلثي ا د ل د ب
ه ضلعا ا ال متساويان لضلعي ب د د و د ل اعظم من ب ه فلذلك
يكون زاويه ب د ه اصغر من زاويه ب ا د ومثل ذلك تبين ان زاويه د
ح ا ايضا اصغر من زاويه ب ا د وذلك ما اردناه لط كل مثلث كان لمجموع
ضلعيه المحيطين بزاويه راسه نصف دائرة واخرج قوس من العظام من
زاويه راسه الى قاعدته فتلك القوس ان نصفت القاعدة ونصفت
زاويه راسه وان نصفت الزاويه نصفت القاعدة ويكون تلك القوس
ربعا فليكن المثلث ا ب ح ولكن مجموع ا ب ب ح نصف دائرة ولنخرج ب د الى
د من ا ح نقول فان كان ا د مساويا لد ح كانت زاويه ا ب د مساويه لزاويه
د ب ح وان كانت الزاويتان متساويتين كان ا د مساويا لد ح ويكون ب د
في الحالتين ربعا ولنخرج ب ا ب د ب ح الى ا ب يلتقي على ه ولكن الزاويتان
اولا متساويتين ولكون ا ب ب ح نصف دائرة يكون زاويه ا ح ه كزاويه ح
ا ب وزاويه ا ح ب كزاويه ح ا ه واذا القينا من ا ب ح ومن ب ح ه ح المتساوي
ب ح المشترك بقي ا ب مساويا لح ه وكذلك ب ح لا ا ولكون زاويتي ا ب د ح
متساويتين يكون الزوايا التي عند ب ه متساويه ولان في مثلثي ا ب د ح

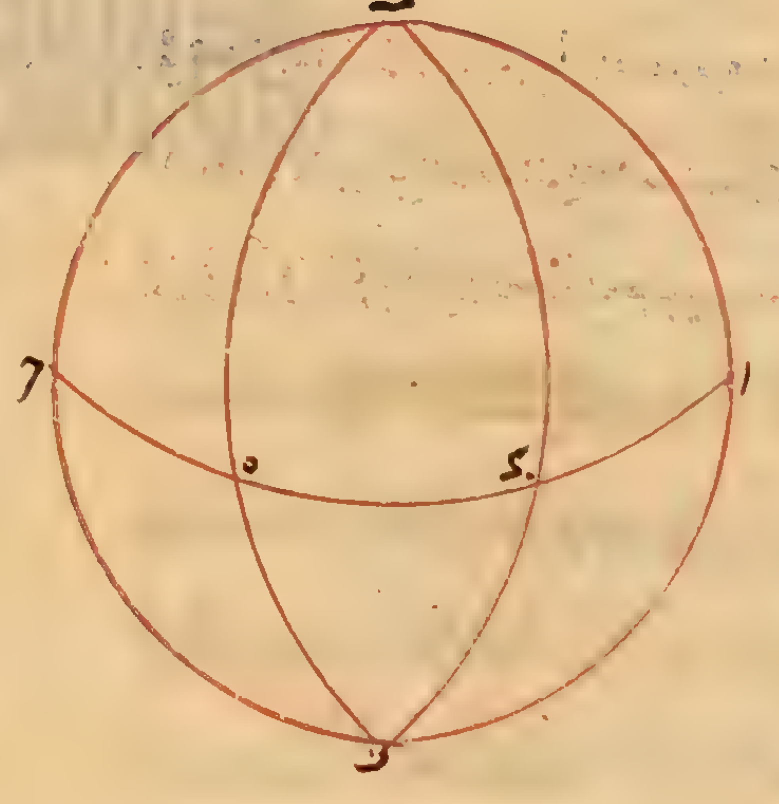
زاويا

زاويتا ا ب مساويتين لزاويتي ح ه وضلع ا ب مساو لضلع ح ه يكون ا د مساو
لد ح و ب د مساويا لد ه ف ب د ربع



وايضا ان كان ا د مساويا لد ح وكان
ا ب مساويا لح ه وزاويتا ا ح متساويتين
كانت زاويه ا ب د كزاويه ح ه د اعني
زاويه ح ب د وضلع ب د مساويا
لضلع د ه وذلك ما اردناه اقول ليس تساوي الضلعين شرطا في الحكم
المذكور فانهما وان كانا مختلفين ومجموعهما نصف دائرة والقوس المخرج
من الراس الى القاعدة ربع فهو قد نصف زاوية الراس وذلك ان
ا ب ح اذا كانا مختلفين لم يكن ب قطبا لا ح ولكونهما نصف دائرة تكون
في مثلثي د ا ب د ح ه زاويتا ا ب د ح ه متساويتين ولذلك زاويتا ء
الباقيتان ويكون د ب الربع مساويا لد ه تمامه من النصف ولذلك
ا د لح ه لكون كل واحد منهما تمام قوس ب ح الى النصف فيكون زاويه ا ب
د مساويه لزاويه ح ه د اعني زاويه ح ب د لما يتبين في الشكل السادس عشر
وقد استعمل مانالاوس على هذا الوجه في الشكل الخامس من المقاله
الثالثه ولم يذكره هاهنا ل كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية
راسه نصف دائرة وفصلت من زاويه راسه عن الجنبتين زاويتان متساويتان

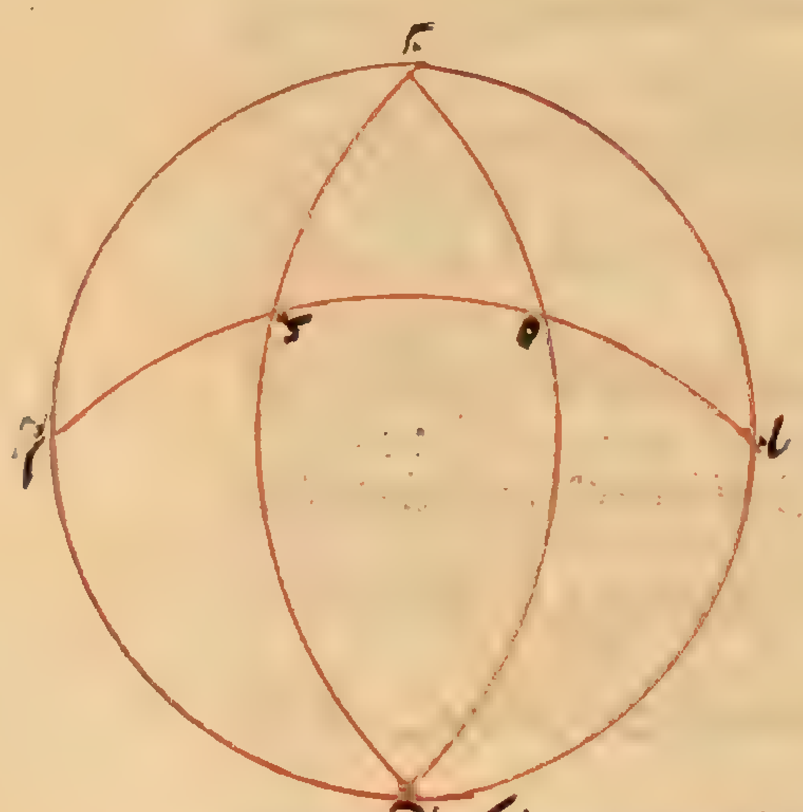
بقوسين من العظام يخرجان من زاويه راسه الى قاعدة كان ما يفصله
القوسان من القاعدة متساويين ومجموع القوسين اتم نصف دآيرة
وبالعكس في الزاويتين والقوسين فليكن المثلث ا ب ج وليكن قوسا
ا ب ج نصف دايرة وليفصل من زاويه ب زاويتا ا ب د ج ب ه بقوسي د
ب ه من العظام نقول فان كانت الزاويتان متساويتان كان قوسا
ا د ج ه متساويين وان كانت القوسان متساويين كانت الزاويتان
متساويين وفي الحالتين يكون مجموع د ب ب ه كنصف دآيرة ولنخرج
القسي الاربعة الخارجة من ب الى ان تلتقي على نقطة ط ويكون لكون ا ب
ج نصف دايرة زاويتا ا ج ب ج ا ط متساويين و ج ب مساويا ل ا ط فان
كانت زاويه ج ب ه مساوية



لزاويه ا ب د المساويه لزاويه
ا ط د كانت زاويتا ج ب ه ا ط د
ايضا متساويين فيكون ج ه
مساويا ل ا د وهو المطلوب
له وان كان ج ه مساويا
لا د كانت زاويه ج ب ه مساويه
لزاويه ا ط د اعني زاويه ا ب د وهو المط

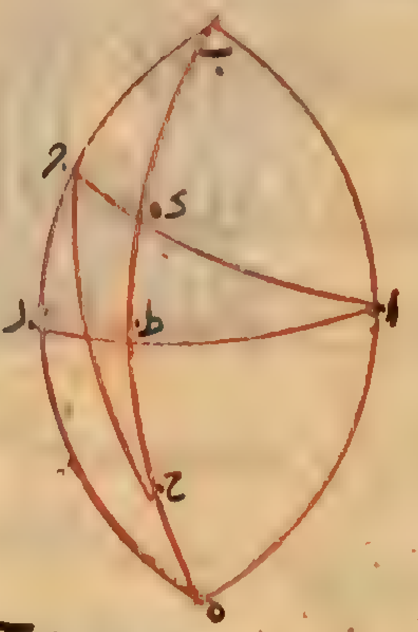
بخ

و ه ب مثل د ب ونجعل ب د مشتركا
فيكون جميع ه ب ب د مساويا
لجميع ب د اعني لنصف دآيرة و
ذلك ما اردناه لا وايضا فان
كانت القوسان الخارجتان
من زاويه الراس الى القاعدة
في المثلث المذكور في الشكل



المتقدم معا مثل نصف دآيرة وكانتا مختلفتين ولم يكونا متساويين
كانت الزاويتان المفصولتان متساويين والقوسان المفصولتان
من القاعدة متساويين وبعد الشكل المتقدم فيكون لكون ا ب ج
معا نصف دآيرة زاويتا ا ج ا ج د متساويين و ا ب ج د متساويان ويكون
د ب ب ه معا نصف دآيرة زاويه ا ب ج ه ب اعني ج ه د متساويين و د ب ه
د ا ج متساويان فمثلثا ا ب د ج ه ط زاويتان متساويتان لزاويتين
وضلعان يوتران الاولين مساويان لضلعين يوتران الاخرين وليس ب
ط بالا ج لكون ا ب ج غير متساويين فاذن ا د يساوي ه ج وزاويه ا ب
د تساوي زاويه ج ط ه اعني زاويه ج ب ه وذلك ما اردناه لب كل مثلث
يكون ضلعاه المحيطان بزاويه راسه اصغر من نصف دآيرة واخرج قوس

من العظام من زاوية راسه الى قاعدته فهي ان نصف الزاوية او القاعدة
كانت اقل من ربع فليكن المثلث ا ب ج والقوس ب د ونقول فان كانت
اولا زاوية ا ب د مثل زاوية ج ب د كان ب د اصغر من ربع وذلك لانا
نخرج القسي الثلثة الخارجة من ب الى ان تلتقي على ه فلان ا ب ج
اصغر من نصف و ب ج ه نصف واذا اخرجنا ا ب د ه ب ج ه الى م كان
ب ج ه نصفا فا ب اصغر من ج ه ولكن ا ب مثل ه ر ونخرج ا ر من العظام
فلان ا ب د معا نصف دائرة و ب ط وقد نصفت زاوية ا ب د يكون ب ط
ربعا و ب د اصغر من ربع وايضا ان كانت قوس ا د مثل قوس د ج كان ب د انه اصغر
من ربع وذلك لان ا ب ج لما كانا معا
اقل من نصف دائرة كانت زاوية ا ج ه

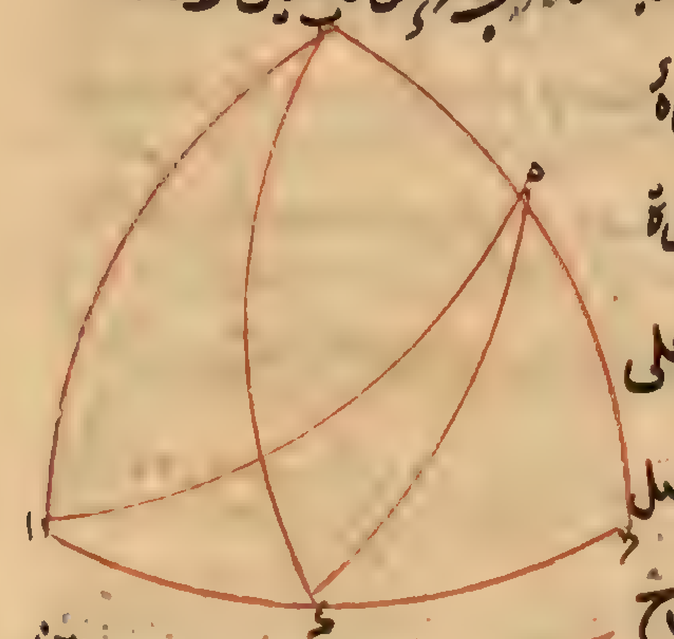


اعظم من زاوية ج ا ب ونعمل زاوية ا ج ح
مثل زاوية ج ا ب ولنلق ج ح ب د على
ح فيكون لتساوي زاويتي د ا ب د ج
ح وتساوي زاويتي د وتساوي ضلعي ا د د ج بينهما تكون ب د مثل ج ح و ب ح
اقل من نصف دائرة لان ب ه نصف دائرة و ب د اقل من ربع وذلك ما اردناه
لج كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اصغر من نصف دائرة لج لد
وكانا غير متساويين واخرج من زاوية راسه الى قاعدته قوس من العظام فان كانت

القوس

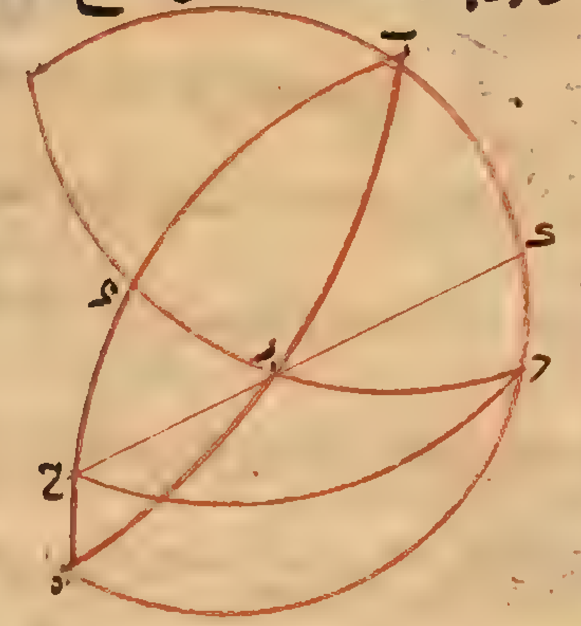
اصغر من قائمتين و ب ه د
ح د ه

القوس بنصف الزاوية كان اعظم قسمي القاعدة يلي اعظم الضلعين وان كانت
بنصف القاعدة كان اعظم الزاويتين يلي اصغر الضلعين فلتكن المثلث ا ب ج
ولكن ا ب ب ج معا اصغر من نصف دائرة و ب ج اعظم من ا ب ولنخرج ب د من
العظام ولينصف او للزاوية ا ب ج بها نقول فج د الذي يلي ب ج اعظم من د ا و نفصل
من ب ج ب ه مثل ب ا ونخرج ه د من العظام فيكون ا د مساويا له د ه وزاوية ب ه
د مساوية لزاوية ب ا د وكانت زاويتا ا ج ب ج ا اصغر من قائمتين لكون ا ب
ب ج اصغر من نصف دائرة فيكون زاويتا ه د ب ج مثل قائمتين فزاوية د ه ج
اعظم من زاوية د ج ه فج د اعظم من د ه



اعني من د ا وايضا لنصف قاعدة
ج ا على د نقول فزاوية ب ا د التي يلي
ب ا اعظم من زاوية ج ب د ونفصل
من ب ج ب ه مثل ب ا ونخرج
ا ه من العظام فزاويتا ب ا ه ا ه ب اصغر من قائمتين وزاويتا ب ا ه ا ه ه متساو
فلذلك يكون زاوية ا ه ا ه ج المثلث اصغر من قائمتين ولكن زاويتا
ب ه ا ا ه ج مثل قائمتين فزاوية ا ه ج اعظم من زاويتي ه ا ج ه ج ا ولذلك ه د
اصغر من د ا وكان ه ب مثل ب ا و ب د مشتركا فان زاوية ا ب د اعظم من زاوية
ه ب د وذلك ما اردناه ه ب د اصغر من زاوية ا ب د وذلك ما اردناه اقول

وبين من ذلك اذا اتممنا قسمي ب ح ب د ب ا ايضا فان القوس المخرج من الراس
في كل مثلث كان مجموع ضلعيه المحيطين بزاويه راسه اعظم من نصف دايرة
والضلعان مختلفان ان نصفت الزاويه وكان اعظم قسمي القاعدة يلي اصغر
الضلعين وان نصفت القاعدة كان اعظم الزاويتين يلي اعظم الضلعين
لد ونقول ايضا في المثلث المقدم ان كانت القوس المخرج من الراس الى
القاعدة تنصف زاويه الراس او تنصف القاعدة كان الضلعان المحيطان
بالزاويه اعظم من ضعف تلك القوس ولنعد مثلث ا ب ح مع قوس ب د
ولتنصف زاويه ب او قوس ا ح بها نقول بقوس ا ب ب ح اعظم من ضعف
ب د ولكن اولا تنصف ا ح ونخرج ب د د ح الى ان يلتقيا على ه وقد بينا ان ب د
اصغر من ربع دايرة فنفصل من د ه مثل ب د ولكن د ح ولنخرج ح ح من العظام
فلان ح د ه ح ح مثل ا د ب وزاويتا د متساويتان يكون ح ح مثل ا ب

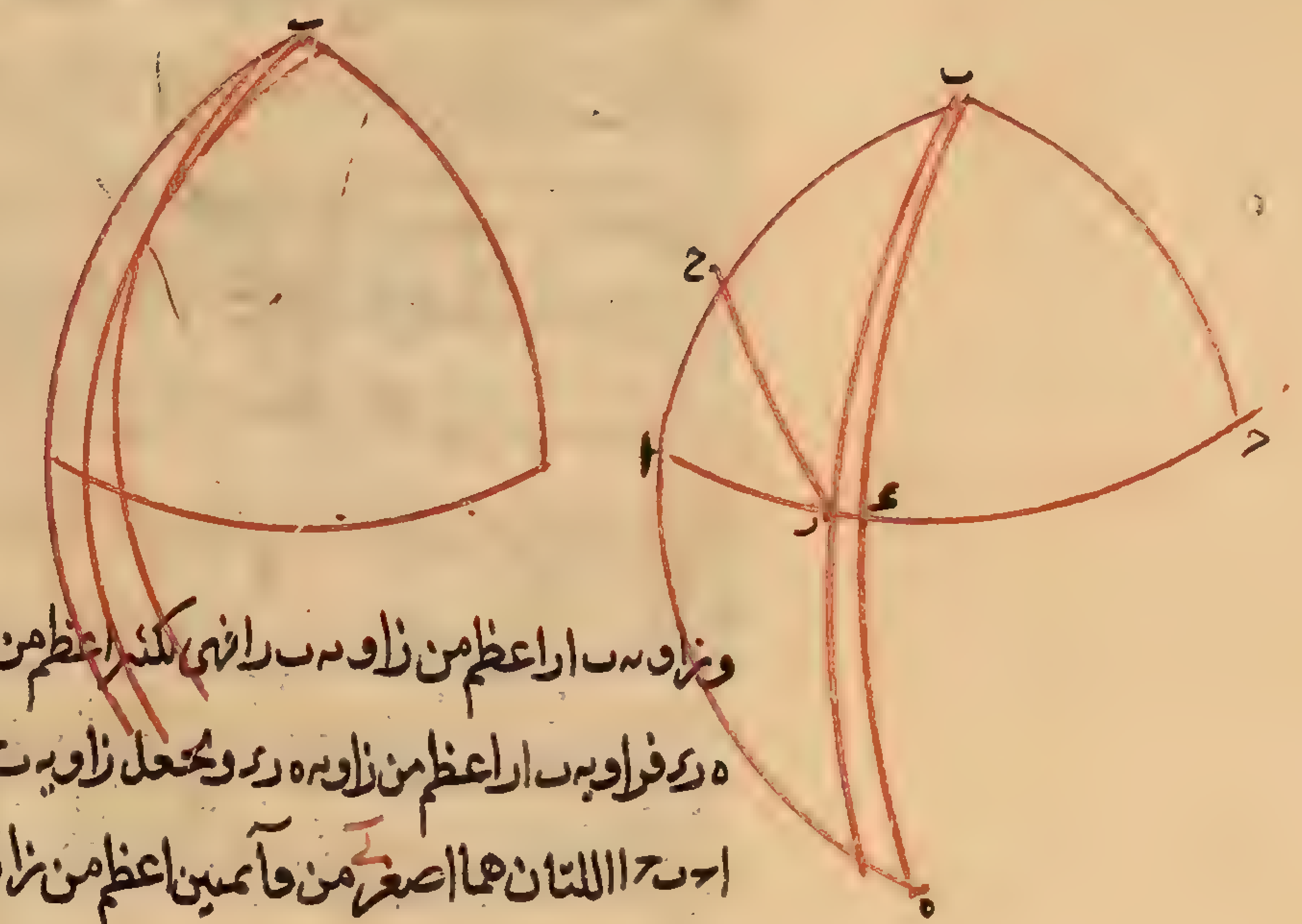


ولنجعل ب ح مشتركا فيكون
ب ح ح ح معا مثل ا ب
ب ح معا و ب ح ح ح اعظم
من ب ح اعني ضعف ب د
فا ب ب ح اعظم من ضعف
ب د وايضا لتكن ب د تنصف

زاويه

زاويه ب وقد تبين ان ح د يكون اعظم من د ا ونجعل د ر مثل د ا ونخرج قوسي
ب ر ح ر ط من العظام فلان د ر د ح مثل ا د ب وزاويتا د متساويتان
يكون ا ب مثل ر ح وزاويه ب ا د مثل زاويه ح ر د وكانت زاويه ب ا د اعظم
من زاويه ب ح د فزاويه ح ر د اعني زاويه ح ر ط اعظم من زاويه ب ح د فزاويه
ح ر ب اعظم كثيرا من زاويه ب ح ر فقسي ح ر اعظم من ب ر وح ر ر ب اعظم من ب
ح في ر ب ح اعني ا ب ب ح اعظم من ب ح الذي هو ضعف ب د وذلك ما
اردناه له كل مثلث يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاويه راسه اصغر
من نصف دايرة وا حد الضلعين اعظم من الآخر وقد اخرج من زاويه الراس
الى القاعدة قوس من العظام مساويه لنصف الضلعين فقسمت القاعدة
والزاويه كان القسم الاعظم من قسمي القاعدة والزاويه معا هما اللذان يليان
الضلع الاصغر ولكن المثلث ا ب ح و ب ح اعظم من ب ا وهما معا اصغر من
نصف دايرة والقوس الخارج ب د وهو مساو لنصف مجموع ا ب ب ح نقول
فا د اعظم من د ح وزاويه ا ب د اعظم من زاويه د ب ح فلنخرج ب د ونجعل د ه
مثل ب د ونخرج ا ه من العظام فه ا ا ب اعظم من ب ه و ب ه مثل ا ب د ب
ح فه ا ا ب اعظم من ا ب ب ح ولنلق ا ب المشترك نبقى ا ه اعظم من ب ح و ب ح اعظم
من ب ا فه ا اعظم من نصف ا ب ب ح الذي هو ب د بل د ه ب ح اعظم من د ه
واصغر من ه ا فقد يمكن ان نخرج من ه مثل ب ح الى نقطة من د ا ولتكن

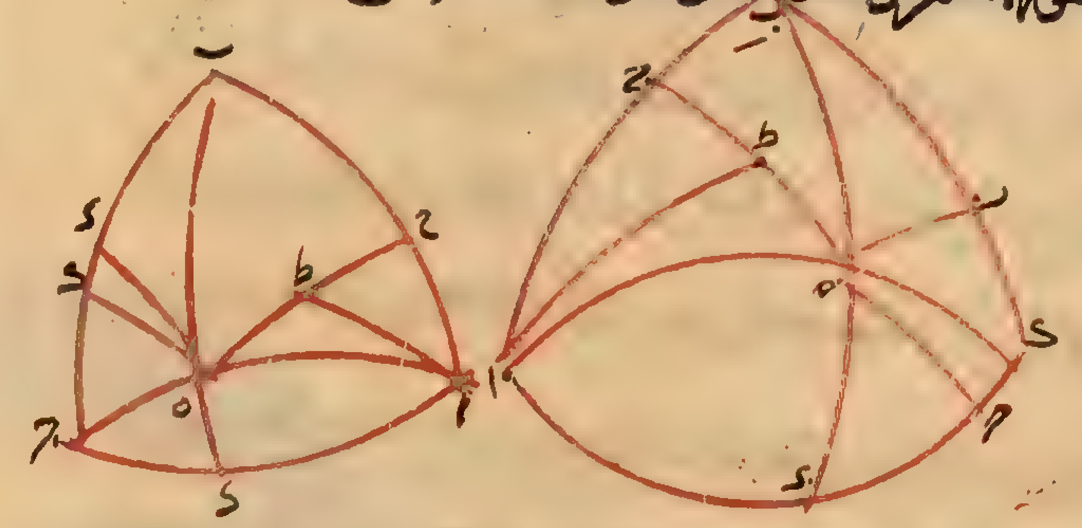
ده ويخرجها الى ح من اب ويخرج ب ى من العظام فد ده اعظم من ب ى ه
المساوى لان ح د ه اعظم من ا ب ح ويلقى ى ه ب ح المساويين فب ى اعظم



وزاوية ب ا اعظم من زاوية ب ى اعنى لكن ا اعظم من زاوية ح ى اعنى زاوية
ه ى ى فزاوية ب ا اعظم من زاوية ى ى ونجعل زاوية ب ح امشتركة فزاويتا
ا ب ح اللتان هما اصغر من قائمتين اعظم من زاويتى ه ى ب ح فهما
ايضا اصغر من قائمتين ولان فى مثلثى ب ح ى ى ى ه زاويتى متساويتين ولذلك
ضلعا ح ه وضلعا ى ه والزاويتان الباقيتان ليستا قائمتين وفوق
ح ى مثل ى ه ف ح ب ى مثل زاوية ى ه ى وا اعظم من ى فهو اعظم من
ح ه وذلك احد المطالب وايضا قوس ده مثل قوس ب ح فح ه اعظم من ب ح
وهو اعظم من ب ا فح اعظم من ب ا واعظم كثيرا من ب ح فزاوية ب ح اعظم
من زاوية ه ب اعنى ى ب ح فاذن زاوية ا ب ى اعظم من زاوية ى ب ح وذلك

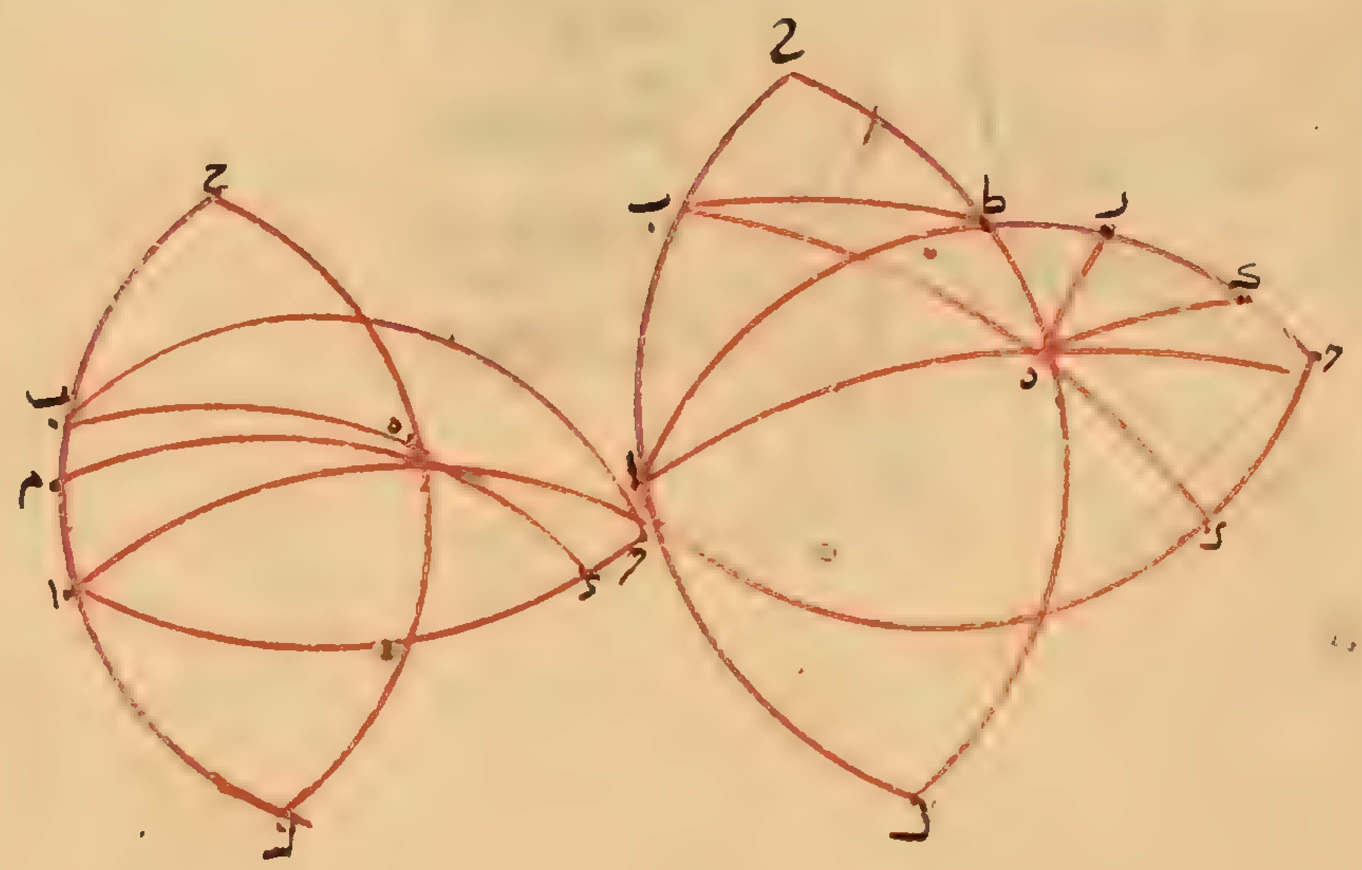
ماادرناه لو كل مثلث يكون مجموع ضلعيه المحيطين بزاوية راسه اصغر من
نصف عظيمة واحد ضلعيه اعظم من الآخر وقد اخرج من زاوية الراس الى
القاعدة قوس من العظام ينصفها واعلم على تلك القوس نقطة كيف وقعت و
اخرج من طرفى القاعدة الى تلك النقطة قوسان من العظام فحدثت زاويتان
داخل المثلث يساويين الضلعين المذكورين فان التى يلى الضلع
الاصغر منهما اعظم من الاخرى وليكن المثلث ا ب ح ولكن مجموع ا ب ح اصغر
من نصف عظيمة و ب ح اعظمها والقوس المنصفة ا ح على ى هى قوس ى ولنعلم
على ا ب ى نقطة ه ونخرج ا ه ح ه من العظام نقول فزاوية ب ا ه التى يلى ا ب
اعظم من زاوية ب ح ه التى يلى ب ح فلان ب ى نصف ا ح يكون زاوية ا ب ى اعظم
من زاوية ى ب ح فزاوية ح ب ه اصغر من قائمتين وزاوية ا ح ب اصغر من ح ب ى
زاوية ا ح وهما اصغر من قائمتين لانا اذا اخرجنا القاعدة حدثت تحت
الضلع الذى يلى الطرف الخارج زاوية اعظم من الزاوية الاخرى التى فوق القاعدة
لكن الحادثة مع التى تحتها كقائمتين والتى فوق القاعدة اصغر منها فزاوية
ب ح ى اصغر من قائمة وزاوية ب ح ه اصغر كثيرا من قائمة والقوس المخرج من ه
الى ب ح على قوائم من غير ان يقطع ضلعى ا ب ا ح يكون اصغر من كل واحد من ه
ه ب بل من ربع لان ه ب اصغر من ى ب التى هى اصغر من ربع فهى لا محالة تقع
بين نقطتى ب ح ولكن ه ر المخرج من ه الى ب ا على قوائم اما ان يقع بين

ا ب اولا تقع كذلك ولتقع منهما اولا مثل ه ح فزاويتا ب ح ه ب ه ر قائمتان
وزاوية ح ب ه اعظم من زاوية ه ب ر و ه ب مشترك فح ه اعظم من ه ر على ما
سنبينه ولتكن ط ح مساويا لـ ح ر ونخرج ا ط من العظام و لان ا ب اصغر
من ب ح و مجموعهما اصغر من نصف دائرة تكون ا ب اقصر من ربع فا ح اقصر من ربع

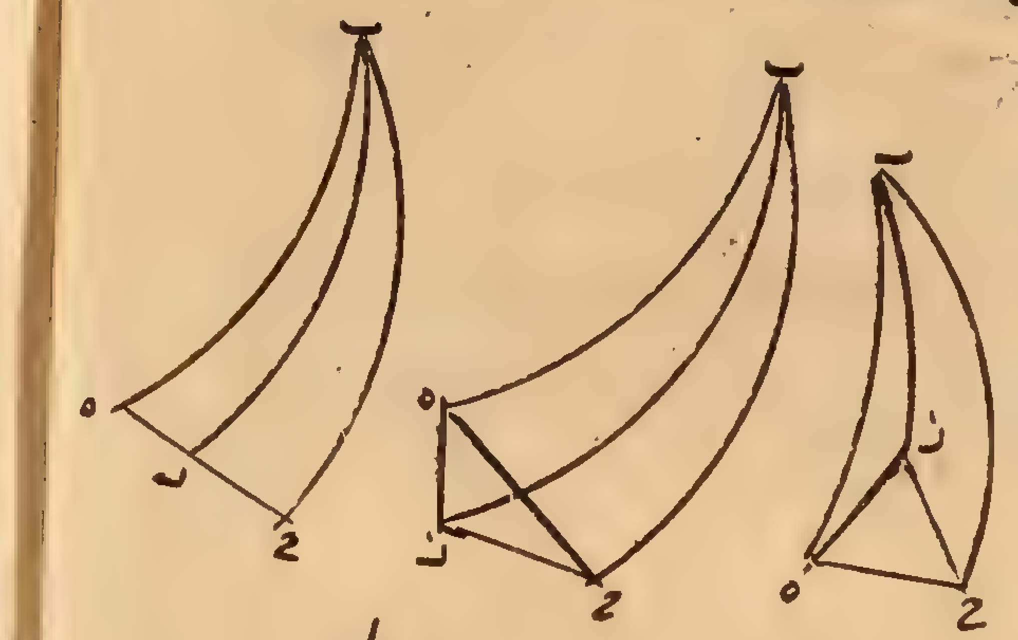


وكذلك ح ط المساوى له ر فا ط الموترة للقائمة اعظم من ا ح ومن ط ح ف
ا ه اطول من ا ط ولتكن ب ى ر مساويين لـ ب ك ك ا و ب ح اعظم من
ا لكون زاوية ب ر ح اعظم من زاوية ب ك ا و ه ح اعظم من ه ا بل من ا ط فا ط
اعظم من ح ط اعنى ح ر واصغر من ه ح ف ويمكن ان يخرج من ه الى ب ح قوس
مثل ا ط ولتكن ه ك مثل ا ط ففي مثلثي ا ح ط ه ك ر ضلعا ا ط ح ط مساويان
لضلعى ه ر ه ك وزاويتا ر ح قائمتان وكل واحدة من ح ط ر ه اقصر من
الربع تكون زاويتا ا ط ر ك ه متساويتين وزاوية ح ا ه اعظم من زاوية
ح ا ط وزاوية ر ك ه اعظم من زاوية ك ح ه لان مجموع ضلعى ك ه ح ه

من مثلث ح ه ك اصغر من نصف عظيمة فاذن زاوية ح ا ه اعظم من زاوية
ك ح ه وهو المطلوب ثم لتقع ه ح الواقع على ا ب على قوائم لا بهما بين (فيما)
ا ب ولا يخلو اما ان تقع على نقطة ا او على نقطة ب او خارجا عن قوس ا ب
مما يلى ا او فيما يلى ب والحكم في الاول واضح لكون زاوية ب ح ا اصغر من
قائمة وزاوية ب ح ا اصغر منها كثيرا فهو اصغر من زاوية ب ا ه القائمة و في
الثاني نذير فيه مثل ما دبرنا فيما مر ويتضح الحكم و في الثالث يكون مثل الاول
لكون زاوية ه ا ب اعظم من قائمة و ه ح ب اصغر منها واما في الرابع فلنعد
الشكل ونتم قوس ح ب الى ح ه ل ولكون ا ه اقل من ربع لما سنبينه لا يكون
ا قطب ه ح ولذلك يجب ان يكون احدى قوسي ا ح ا ل اعظم من ربع فليكن
اولا ا ح اقل من ربع ويلزم من ذلك بالتدبير المذكور بعينه كون زاوية
ب ا ه اعظم من زاوية ه ح ب ثم لتكن قوس ا ح اعظم من ربع فلان ه ل ا ل
يتقاطعا على قوائم وكان كل واحدة من ا ك ا ه اقل من ربع و ه ح اعظم من (نكونه ل اقل من ربع)
ربع واعظم كثيرا من ا ه فيكون لذلك زاوية ه ا ح اعظم من زاوية ا ح ه



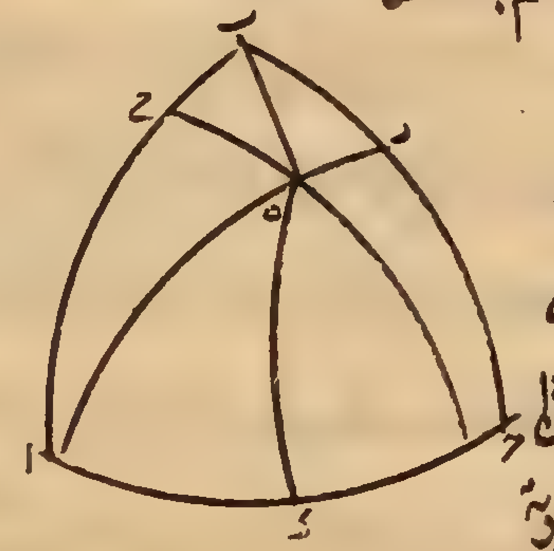
زاويه ا ه
القايمه فهي اعظم من قايمه وزاويه ب ح ه اصغر من قايمه فاذن زاويه
اعظم من زاويه ب ح ه وذلك ما اردناه وبوجه آخر لما كانت زاويتا
ليست باصغر من قايمه وكل واحد من ضلعي ا د اصغر من ربع كانت زاويه
ه ا ب اكبر من قايمه وكانت زاويه ه ح ب اصغر منها فالحكم ثابت على جميع
التقادير اقول وانما قلنا ان قوس ه ح الواقع على ا ب اعلى قوايم اطول من
قوس ه ر الواقع على ب ح وعلى قوايم لانا اذا عملنا في الصوره الاولى
على نقطه من قوس ه ب زاويتين مساويتين لزاويتي ح ب ه وب ه في
جانب واحد حتى يكون احدهما منطبقه على الاخرى كما كانتا في الصوره الثانيه
ووصلنا ح ب ر متساويين كما كانتا في الشكل ووصلنا ح ه ر ح ر من العظام
كانت زاويه ه ر ح المشتمله على زاويه ه ر ب القايمه وزاويه ب ر ح او على
تمامها من اربع قوايم الذي هو اعظم من قايمه اعظم من زاويه ه ح ر الذي
هي بعض زاويه ب ح ه القايمه او المساويه لها عند توهم اخراج ب ح فيكون ه
ح الموتره للعظمى اطول من ه ر الموتره للصغرى واما قولنا ا ه اقل من ربع



فلان مجموع قوسي ا ه
ح الذي هو اصغر من
مجموع قوسي ا ب ح
اصغر من نصف عظيمه

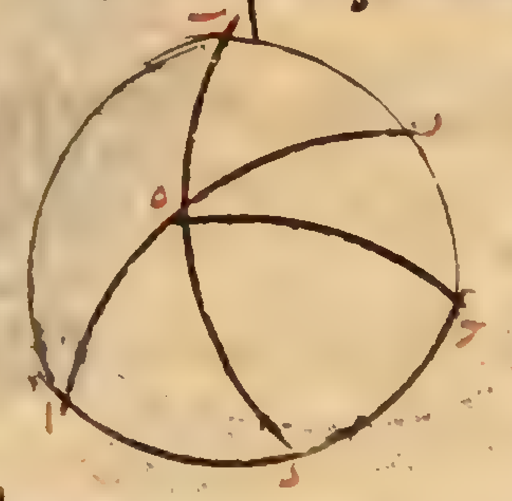
وكان

وكان ه ح اعظم من التمام فيكون ه ا اصغر من ربع واعلم ان هذا البرهان
بعينه مطرد كما ذكرنا اذا كان مجموع قوسي ا ب ب ح مساويا لنصف دائره
الا ان زاويتي ا ب ح ب ه يكونان حينئذ متساويتين ولذلك عمود ا
ه ر ح اما اذا كان مجموعهما اكبر من نصف دائره فقد يمتنع معه الحكم
المطلوب وقد يجوز فاذن الصواب ان يقال كل مثلث لا يكون مجموع ضلعيه
المحيطين بزاويه راسه اعظم من نصف عظيمه يكون احد ضلعيه اعظم
من الآخر وتتم الدعوى على ما سبق اما الاول فليكن لبيانه ا ب اطول من
ربع و ب ح اطول منه ولتحيطا بزاويه ليست اكبر من قايمه وليكن ا ح اقصر
من ربع ولننصف ا ح بقوس ب د على د وليكن ا ه ربعا ونضلع ح وليكن
قوساه ر ه ح قايمتين على الضلعين على قوايم على نقطتي ر ح ويكون زاويه
ح ب ر اعظم من زاويتي ا ب د لانه اذا تممت قوسي ب ا ب د ب ح ايضا والتقت
على نقطه محاذيه لنقطه ب بان الحكم بالشكل الثالث والثلثين في الزاويتين



المساويتين لزاويتي ح ب ر ا ب د
وانا قد ذكرت ذلك في ذيل ذلك
الشكل ولذلك يكون ه ر اطول من
ه ح كما مر وايضا يكون ه ح اطول من
الربع ولكون ه ا ربعا يكون ه ح قد زاويه

ح اه ولكن ه ح اطول من الربع يكون قدر زاوية ه ح ز اعظم من قوس ه ز
فزاوية ه ح ز التي على ضلع ب ح الاطول اعظم كثيرا من زاوية ا ح التي على
ضلع ا ب الاقصر واما الثاني فلنكن لبيانه كل واحد من ا ب ا ح ربعا
و ب ح اطول منه ونفصل ب ز مساويا له او نخرج قوس ا ه ز فيكون ا ب ا ح
ربعين يوجب كون ا قطبا للدائرة ب ز ح ويكون لذلك ا ه ز ا ربعا ويكون
زاوية ب ا ز قائمة وزاوية ه ح ز التي هي بعض زاوية ا ح ز القائمة وهي التي
على الضلع الاطول يكون اصغر من زاوية ب ا ز التي على الضلع الاقصر فهذا
بيان ما اردناه ونعود الى الكتاب لز كل مثلث يكون مجموع ضلعيه المحيطين
بزاوية راسه اصغر من نصف دائرة واحد ضلعيه اعظم من الآخر وقد فصل



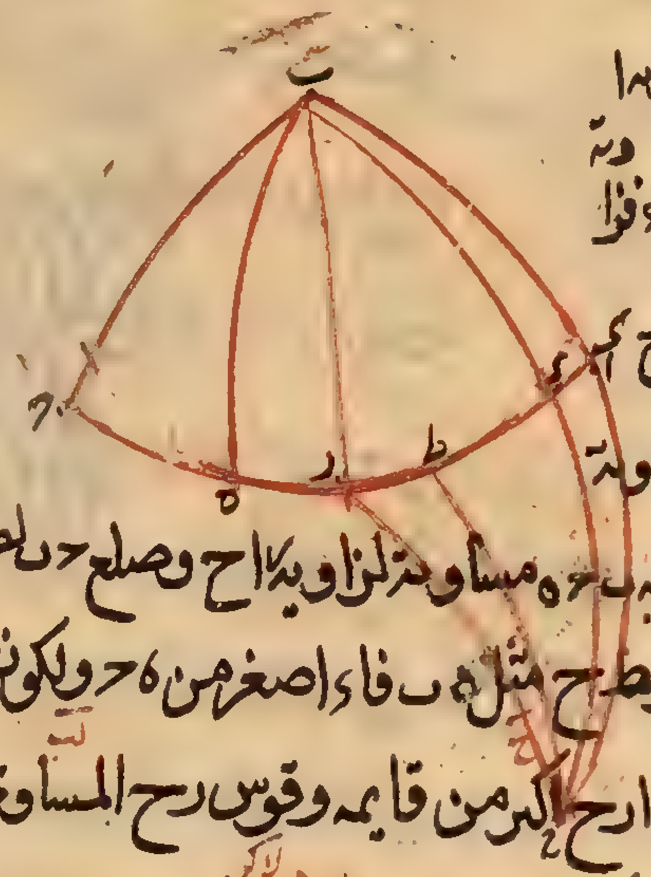
من طرفي قاعدته قوسان متساويتان
فان القوسين اللذين يخرجان من
طرفي تلك القوس الى نقطة الراس يحيطان
مع الضلعين بزاويتين اعظمهما
التي على الضلع الآخر ويكون مجموع القوسين الخارجين اصغر من مجموع الضلعين
فليكن المثلث ا ب ح و ب ا اصغر من ب ح وقد فصلت من ا ح قوسا ا ح ه
متساويين واخرجت قوسا ب د ب ه فنقول ان زاوية ا ب د اعظم من زاوية
ح ب ه وان ب د ب ه معا اصغر من ا ب ب ح معا ولننصف د ه على ر ونخرج

انان

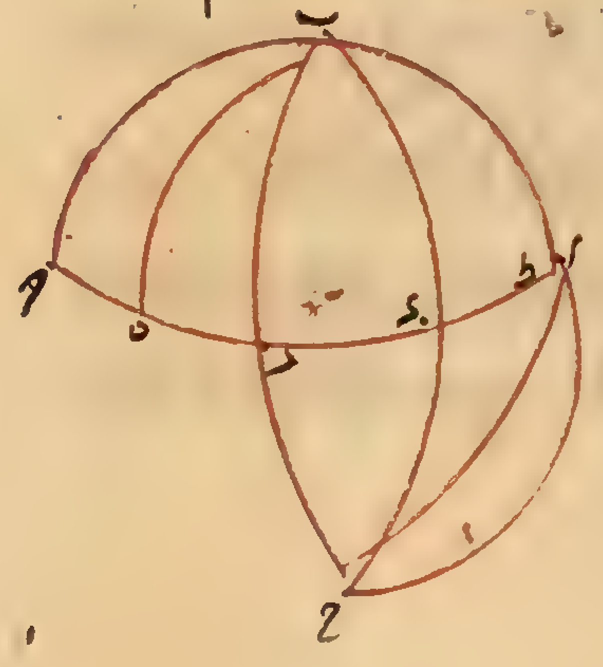
الى ان نصير ر ح مساويه له ونخرج ا ح ر ح فيكون ب ر ح ب ا ح مثلثان
لكون ب ر اصغر من ربع ويكون في مثلثي ب ر ح قاعدتا ر ح ا ح اي في مثلثي
ب ر ح ز د و قاعدتا ر ح د متساويين ويكون مثلثا ا ح د ح ر ب ه
المتساويا الاضلاع النظائر متساويين متساوي الزوايا النظائر ولان
في مثلث ا ب ح ا ح قوس ا ر الى منتصف القاعدة واخرج من نقطة
قوسا ب د ب ح وكانت ا ب اصغر من ا ح وكلاهما اصغر من نصف دائرة

ويكون زاوية ا ب د اعظم من
زاوية ا ح د لما مر في الشكل
المتقدم وكانت زاوية ا ح د
مساوية لزاوية ح ب ه فاذن
زاوية ا ب د اعظم من زاوية
ح ب ه ولان ضلعي ب د ب ح المساويين لضلعي ب د د ه اصغر من ضلعي
ب ا ا ح المساويين لضلعي ا ب د ح يكون ب د ب ه معا اصغر من ب ا
ب ح معا وذلك ما اردناه اقول وهو مثل ما مر في آخر الشكل الثالث
والثلاثين انه اذا كان مجموع الضلعين المحيطين اطول من نصف
دائرة كان اعظم الزاويتين هي التي على الضلع الاطول او يكون مجموع
القوسين اعظم من مجموع الضلعين فان احاطت القوسان الخارجتان

فى المثلث المتقدم مع الضلعين بزاويتين متساويتين فصلنا من القاعدة
قوسين اعظمها التى تلى الضلع الاعظم وكانا ايضا معا اصغر من
الضلعين معا ونعيد المثلث المتقدم مع القوسين وليكن زاويتا
ا ب ح ح ب ه متساويتين وضلع ا ب اصغر من ضلع ب ح نقول فان التى
تلى ا اصغر من ه ح التى تلى ح ب و ب د ب ه معا اصغر من ا ب ب ح معا
ولنخرج ب د كما مر فى الشكل المتقدم ونجعل ب ر مثل ب ح ونخرج
ا ح د ح فيكون ا ح مساويا
لـ ب ح وا اعظم من ا ب وزاوية
ب د ا اعظم من زاوية ا ح د فزاوية
ح ب ه اعظم من زاوية ا ح ب
ونجعل زاوية ا ح ط مساوية
لزاوية ح ب ه وكانت زاوية ب ح ه مساوية لزاوية ا ح وضلع ح ب الضلع
ا ح فيكون ا ط مثل ح ه و ط ح مثل ه ب فا د اصغر من ه ح وليكون ا ح
اعظم من ا ب لكون زاوية ا ر ح اكبر من قايمة وقوس ر ح المساوى
لـ ب ر اقل من ربع فلذلك يكون ح د اعظم من ح ط اعنى ب ه و ح د ر
اعظم من ب و ب د و ح د ب اصغر من ح ا ب اعنى ب ح ب ا و ب ه ب د
اصغر من ب ح ب ا وذلك ما اردناه اقول ونحن انتم بمثل ما مر فى المثلث

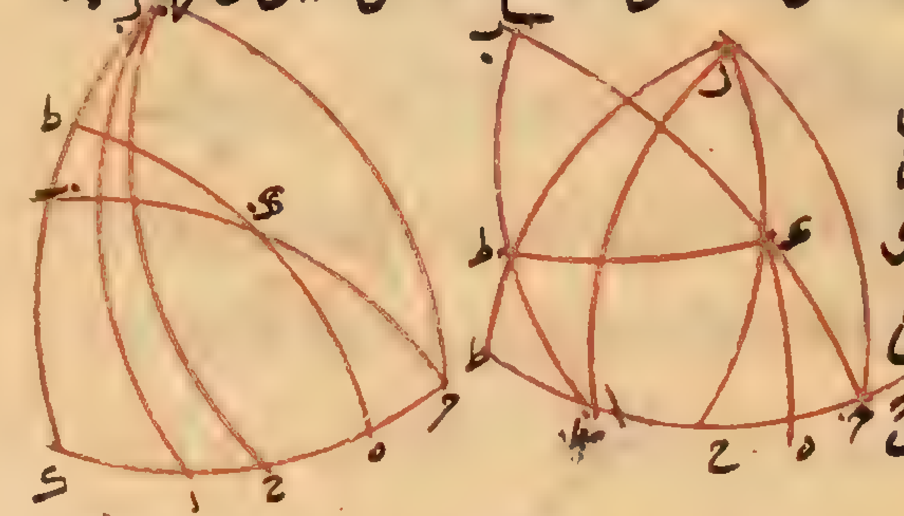


الذى يكون ضلعاه المختلفان اطول من نصف دايرة ان اعظم القوسين
المفصولين يلى الضلع الاقصر وان القوسين معا اطول من الضلعين
معا فان كانت القوسان المختلفان من زاوية الراس الى القاعدة
معا مثل الضلعين وحاله الضلعين على ما تقدم كان اعظم الزاويتين
اللتين يحيط بهما القوسان والضلعان واعظم القوسين المفصولين
من القاعدة هما اللتان تليان الضلع الاصغر ونعيد المثلث وليكن
ضلع ا ب اصغر من ضلع ب ح وليكن القوسان المخرجان من الراس الى
القاعدة وهما ب د ب ه معا مثل ضلعى ا ب ب ح معا فنقول وزاوية ا ب د
اعظم من زاوية ح ب ه وقوس ا د اعظم من قوس ح ه ولننصف د ه على ر
ونخرج ب ر الى ان يصير ب ر مثل ر ح ونخرج ا ح د ح فيكون د ح مثل ب ه و ح
د ح ب د مثل ب ه ب د اعنى جميع ب ا ب ح وا ح ا ب اعظم من ا ب ب ح لانهما
اعظم من ح د ب د وا ح اعظم من ب ح بل من ا ب و ح ر مثل ر ب فزاوية ا ر ح
اعنى زاوية ب ر ح اعظم من زاوية ا ر ب ولذلك يكون اعظم من قايمة
ولان ب د اصغر من ربع
وزاوية ب د ح اعظم
من قايمة يكون ح ا اعظم
من ب ه اعنى من ح د فبا



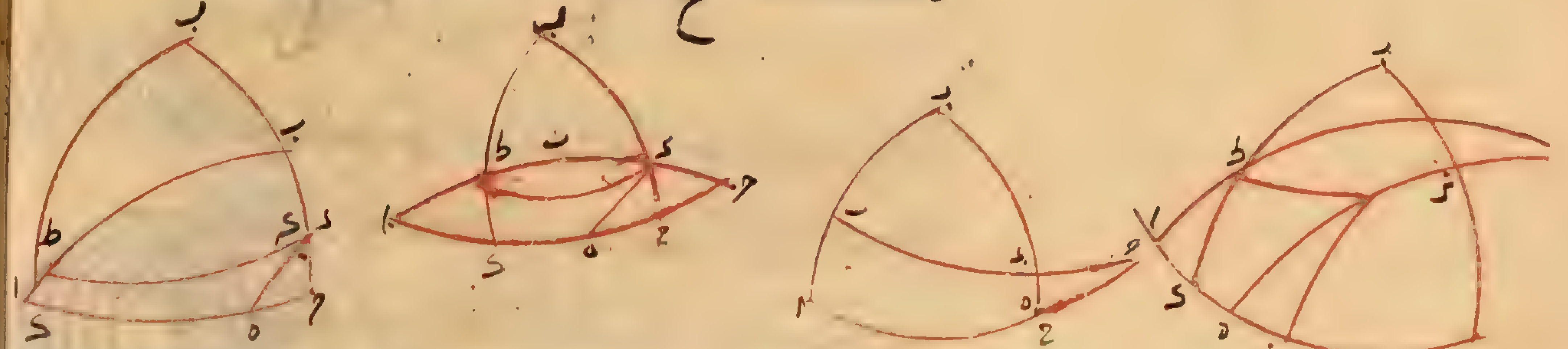
اعظم من ح د واصغر من ح ا فيمكن ان نخرج من ح قوس الى ماس نقطى
ا د مساو لـ ح ولتكن هي قوس ح ط فمثلثا د ب ح ب ح ط زاويتا ر فيهما
متساويتان وضلعا د ب ب ح مساويان لضلعي ب ح ح ط كل لنظيره
وزاويتا ح ط الباقيتان غير قايمتين لكون كل واحدة من زاويتي د اعظم
من قايمة وكل واحد من ضلعي ب د ب ح اصغر من ربع ولذلك تكون ط ر
مساويا لـ ر ح وكان ر د مساويا لـ ر ه فـ د ط مساو لـ ه ح فـ ا د اعظم من ه ح فلان
زاوية ط ح ر مساوية لزاوية ح ب ر وزاوية د ح ر مساوية لزاوية ه ب ر تكون
زاوية ط ح د مساوية لزاوية ح ب ه وزاوية ا ح د اعظم من زاوية ح ب ه
وكانت اصغر من زاوية ا ب د لكون ا ح اعظم من د ح الذي هو اعظم من ا ب
فزاوية ا ب د اعظم كثيرا من زاوية ح ب ه وذلك ما اردناه وههنا تمت
المقالة الاولى وفي بعض النسخ ليس ههنا آخر المقالة الاولى المقالة الثانية
ا كل مثلث كانت زاويتاه اللتان على القاعدة معا اصغر من قايمتين او
كان ضلعاه معا اصغر من نصف دائرة وتعلمت على احد ضلعيه او في داخله
نقطة فقد يمكن ان نخرج من تلك النقطة قوس الى القاعدة يحيط معها
بزاوية تساوي الزاوية التي على وضعها من زاويتي القاعدة فليكن المثلث
ا ب ح والقاعدة ا ح وزاويتا ا ح معا اصغر من قايمتين ولنتعلم على
ا ب نقطة د فنقول انه يمكن ان نخرج من د قوسا كقوس د ه على ان تكون زاوية د ه ح

مساوية

مساوية لزاوية ب ا ح ولتكن ب ح اولا اعظم من ب ا وزاوية ا منفرجة
فلنخرج من ا ح قوسي ا ر ح ر قايمتين على ا ح الى ر القطب ونخرج ر د الى ح ونرسم
على قطب ر وبعد ر د قوس د ط على ب فيقع فيما بين ب ا او خارجا عنهما

كما في هاتين الصورتين
ونخرج ر ط الى ك ونكون
د ح ط ك متساويين
ولان زاويتي ب ا ح
معا اصغر من قايمتين تكون زاوية ك في هذه الصورة اعظم من زاوية د
ح ح ففي مثلثي د ح ح ط ك ضلعا د ح ط ك متساويان وكل واحد من د ح ط
اقل من ربع وزاويتا د ح ح ط ك قايمتان وزاوية د ح ح اصغر من زاوية
ط ك فيكون لذلك ح ح اعظم من ك كما بيناه ونجعل ح مثل ك ونخرج
د ه فيكون في مثلثي د ه ح ط ك ضلعا د ح ح ه متساويين لضلعي ط ك ك او
زاويتا ح ك قايمتين ويكون لذلك زاوية د ه ح مساوية لزاوية ط ا ك
وبقي زاوية د ه ح مساوية لزاوية ب ا ح وذلك ما اردناه فان كانت زاوية
ا قائمة لم نحتج الى هذا العمل بل ينبغي ان نخرج قوس ر د ح فيكون زاوية د
ح ح مثل زاوية ب ا ح وان كانت زاويتا ا ح معا حادتين ووقعت نقطة د فيما
بين ح ا فينبغي ان نفصل ح ه مما يلي ا مساويا لـ ك ا ونخرج د ه ولا نحتاج الى

هذه الصورة كون ب ج د مختلفين او متساويين وجعل هذه الصورة في
بعض النسخ شكلا غير الذي قبله ثم ان كان ضلع ب ح اصغر من ضلع ب ا
وكانت زاوية ح قايمة فصلنا ايضا ح ه مما يلي ا مساويا لـ ا ك او ان كانت زاوية
ح منفرجة وقعت نقطة خارجا عن المثلث مما يلي ا وكان ح ا اصغر من ك الكون
زاوية د ح اعظم من زاوية ط ا ى وقد وجدت اربع صور اخرى لهذه في
الاختلافات فان النسخ بسببها ربما توجد مختلفة واقول في بيان ما عدا ذا في

أكم

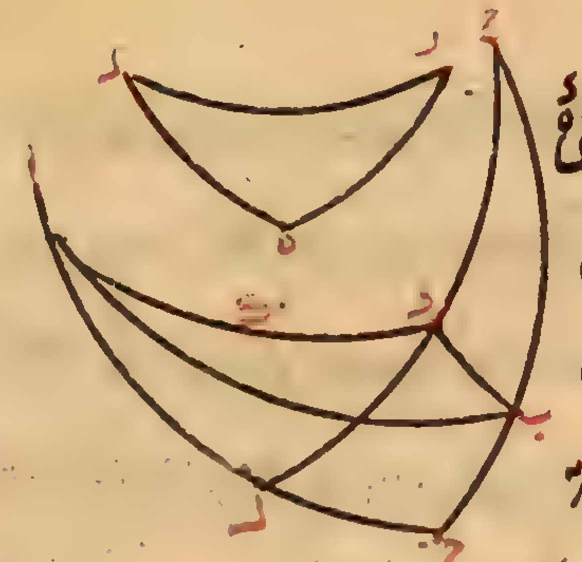


مثلي ا ب ح د ه ومثلا زاويتا ح ه قايمتين وكل واحد من وتريهما اقل من ربع
وزاوية ا اصغر من زاوية د وضلعا ح ه متساويين كان ح ا اعظم من ه د
ولنرسم على آ من ح ا زاوية ح ا ى مثل زاوية ه د ر ونخرج ح ب الى ان يصير
ح ربعا فيكون ح قطبا او نرسم على ح بعد ح ب دائرة ب ط ونخرج ا ى
الى ان يلاقيها على ط ونخرج ح ط الى ل فيكون مثلث ا ط ل مساويا لمثلث
د ه ز لكون زاويتي ا د متساويتين ولذلك زاويتا ل القايمتين وضلعي
ه ط متساويين وكل ضلع من الباقيين مع نظيره غير مساو لنصف دائرة

أ ره

وظاهر

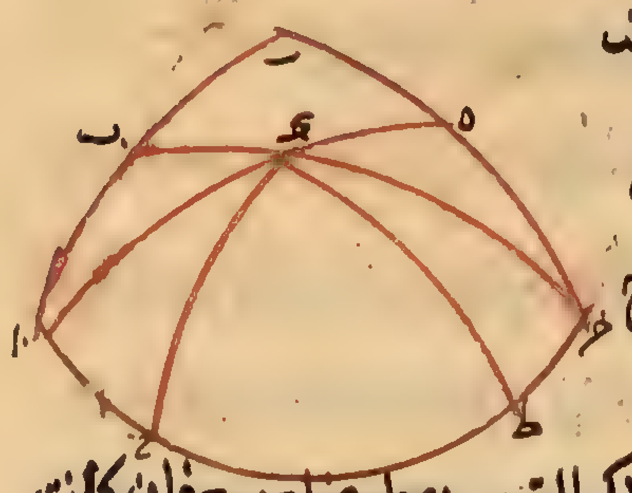
وظاهر ان ح ا اعظم من ا ى
فان كانت النقطة داخل
المثلث لنقطة ى داخل مثلث
ا ب ح واردنا ان يكون الزاوية



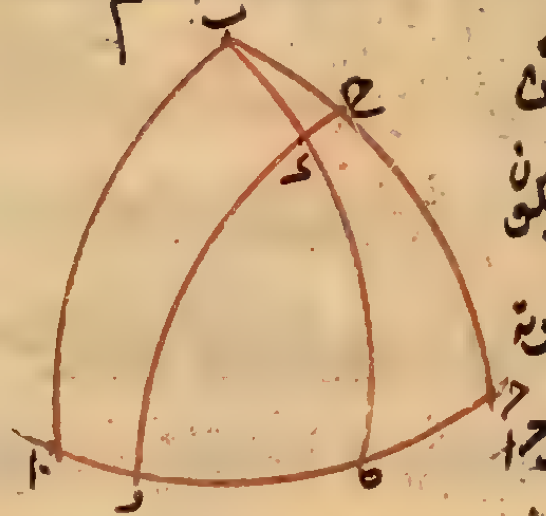
مثل زاوية اخرجنا قوس ى ح ود ولكون زاويتي ب ح ا ب ا ح اصغر من قايمتين يكون
في مثلث ب ح ا زاوية ب ا ح اصغر من قايمتين فنخرج من ى قوس
ى ح على ان يكون زاوية ى ح ر مثل زاوية ب ا ح وان اردنا ان تكون الزاوية
ح اخرجنا قوس ا ى ه ومن ى قوس ى ط على ان يكون زاوية ى ط ا مثل زاوية

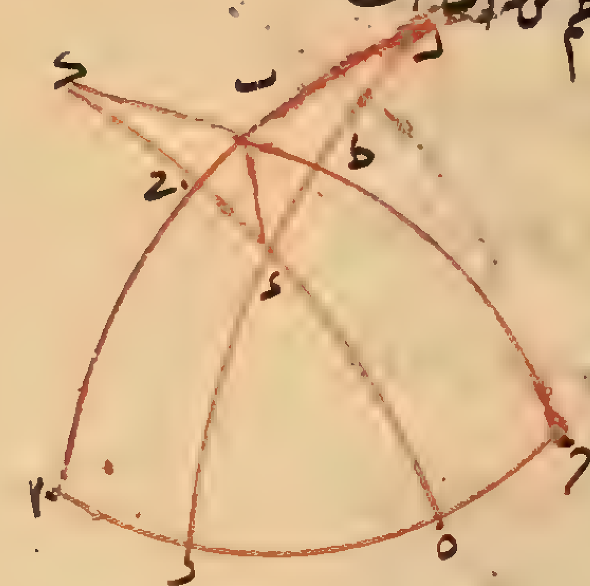
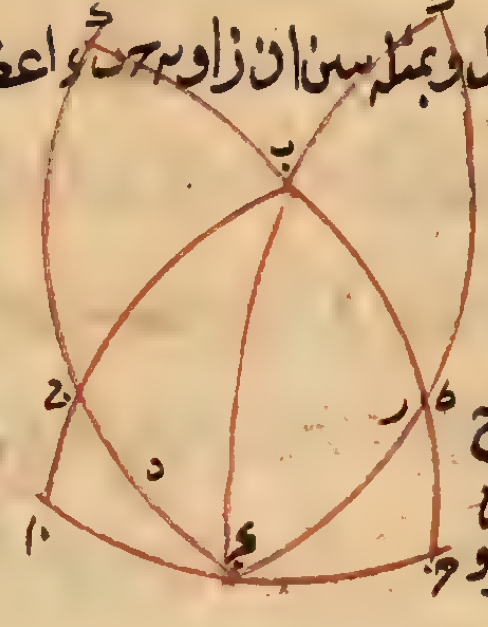
مثل زاويه ح

ب ح او ذلك ما اردناه ج وايضا لما كان احد ضلعي المثلث المذكور ليس اعظم من
ربع دايره ولكن كضلع ب ا مثلا وكانت
النقطة المذكورة على القاعدة وهي
ح ا او داخل المثلث والقوس الخارج



منها مع ا احاطت بزاوية مساوية
لزاوية آ وعلى وضعها فنقول ان تلك القوس تقطع ضلع ب ح فان كانت
النقطة على قاعدة ح ا كنقطة ر عملنا عليها زاوية ح ر ز مساوية لزاوية آ او
عملنا على ز ى نقطة ر كيف كانت واخرجنا ب ر ه فيقع قوس ر ى اذا اخرجنا
على مثلث من ب ح وان كانت النقطة داخل المثلث ولتكن نقطة ع فلنخرج

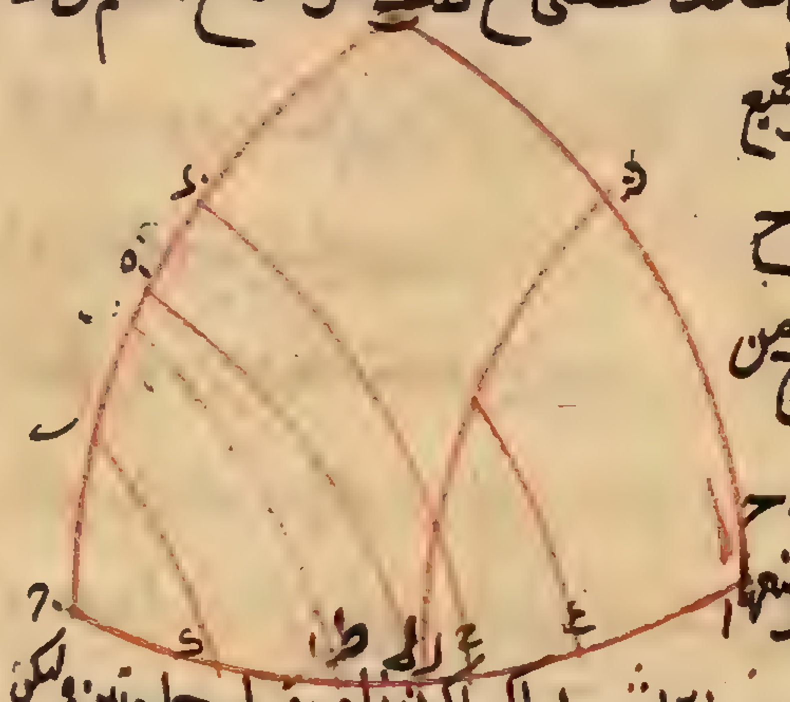
ب د ه ولان زاويتي د ه ج ب ه ا كقائمتين وزاويتي ج ا اصغر منهما فان لم
يكن زاوية ب ه ج اعظم من زاوية ب ج ه كانت زاوية ه ا اعظم من زاوية ب م

او كانت لذلك اب اعظم من ب ه ولكن
اد ليس اعظم من ربع فمجموع اب ب ه يكون
اصغر من نصف دائره وان كانت زاوية
ب ه ج اعظم من زاوية ب ج ه كان ب ج ا
اعظم من ~~ب ه~~ وكان مع ب ا اصغر من نصف دائرة فمجموع ب ه ب ا على
التقديرين اصغر من نصف دائره فيكون زاوية ب ه ج اعظم من زاوية
ب ا ج ولذلك امكن لنا ان نخرج من د قوسا كقوس د ر على ان يكون زاوية
د ر ج مساوية لزاوية ا وعلى وضعها وقعت نقطة ر فيما بين ه ا واذا اخرجنا
قوس ر د ح سند وقعت على ب ج على مثلث ح لا محالة وذلك ما اردناه د
كل مثلث لا يكون زاوية راسه اعظم من قايمة ولا كل واحد من ضلعيه باعظم
من ربع وفرض نقطة فيه او على قاعدته واخرجت منها قوسان يحيطان مع
القاعدة بزاويتين مساويتين لزاويتي المثلث كل لنظيرتها واخرجت
القوسان الى الضلعين فحدث منها ذو اربعة اضلاع فان ضلعيه اللذين
من تلك القوسين يكونان اعظم من اللذين من الضلعين كل من
مقابله فليكن المثلث ب ط وزاوية ب منه ليست اعظم من قايمة ولا كل واحد

من ب ا ب ج اعظم من ربع ولنفرض نقطة د داخل المثلث او على ا ج ولنخرج
منها قوسا ر د ه المحيطين بزاويتين تساوي التي تحيط بها ه د وزاوية
او التي تحيط بها ه د زاوية ج ولتقعا على الضلعين على نقطتي ح ط كما مر في
الشكل الذي قبله نقول ففي شكل ب ط د ح ذي الاربعة الاضلاع يكون د ط اعظم
من ب ح و د ح اعظم من ب ط ولنخرج القوسين والضلعين الى ان يتلاقى
كل اثنين منها على احدى نقطتي ك ل ونخرج ب د فلان زاوية ل د ح مساوية
لزاوية ا لا ج يكون د ل لا معا لنصف دائره و د ل ل ب اصغر منه فيكون زاوية
ا ب د اعظم من زاوية ب د ل وبمثله تبين ان زاوية ح ب د اعظم من زاوية ب


د ك فجميع زاوية ط ب ح
اعظم من جميع زاوية ط
د ح ولان زاوية ط ب ج
ليست اعظم من قايمة فزاويتا
ط ب ح ط د ح معا اصغر
من قائمتين ولان زوايا كل مثلث اعظم من قائمتين وزوايا كل ذي اربعة
اضلاع اعظم من اربع قوايم فزاويتا ط د ح د اعظم من قائمتين
ولان في مثلثي ط د ب ح قاعدة ب د مشتركة وزاوية ط ب د اعظم من زاوية
ب د ح وزاوية ط د ب اصغر من زاوية ح ب د وذا تناطح اعظم من قائمتين

يكون طء اعظم من ب ح و ح ء اعظم من ىط وذلك ما اردناه اولا
قال ابو نصر بن عراق يجب ان يراد شرط آخر في الدعوى وهو اما قولنا او ان
لا يكون ضلعا المثلث متساويين او قولنا وكان مجموع الضلعين اقل من
نصف دايرة فانهما ان كانا ربعين تامين لم يحدث منهما ذو اربعة اضلاع
ولهذا اشترط مصلحوا الكتاب ان يكون كل واحد من الضلعين اقصر من
ربع وقد فاتهم باشتراطهم هذا ما يكون احد ضلعيه ربعا والآخر اقصر
منه وهو داخل في الحكم المط اقول اذا جعل حدوث ذي الاربعة الاضلاع
جزء من محمول الحكم كما عمله ابو نصر كان الدعوى محتاجا الى ذلك الشرط
وذلك انه قال اذا كان شكل ذو ثلثة اضلاع كذا وكذا فان الشكل ذا الاربعة
الاضلاع التي يحدث عند اس الشكل يكون حكمه كذا واما اذا جعل حدوث
جزء من موضوع الحكم بان يق اذا كان شكل ذو ثلثة اضلاع كذا او كذا
واخرجت منها قوسان كذا وحدث منهما ذو اربعة اضلاع فان ضلعيه
القوسين يكونان اعظم من ضلعيه الاخرين لم يحتج فيه الى الاشتراط بما ذكره ونعود الى الكتاب
كل مثلث متساوي الساقين ليست زاوية راسه اعظم من قايمة وكانت كل
واحدة من الباقيتين اصغر من قايمة وفصلت من احد الضلعين
قوسان متساويان غير متتاليتين واخرجت من اطرافهما قسي الى القاعدة
يحيط معها بزوايا مساوية للزاوية التي على القاعدة على وضعها فانها تفصل

من القاعدة

من القاعدة قطعتين غير متساويتين اعظمها التي تلي الضلع الذي لم
يفصل منه شيء واذا جمعت اصغر القسي المخرجة مع الضلع الذي لم يفصل
منه كان مساويا لمجموع القوسين الباقيين فليكن المثلث ا ب ح والمتساوي
ضلعي ب ح ب ا وكل واحدة من زاويتي ا ح اصغر من قايمة وزاوية ب ليست
اعظم من قايمة ونفصل من ضلع ب ح قوسي د ء ه ز متساويين غير متتاليين
ونخرج من نقط ء ه د ز قسي ح ه ط د ك تحيط مع ا ح بزوايا متساوية لزاوية ا
على وضعها فتفصل من القاعدة قطعتي ا ح ط ك فنقول فا ح اعظم من ط ك
وجميع ا ب ر ك مساو لجميع
ح ء ط ه ولنفصل ح
ل مثل ح ك ونخرج من
ل قوسا تحيط مع ا ح
بزاوية لزاوية ح وعلى وضعها

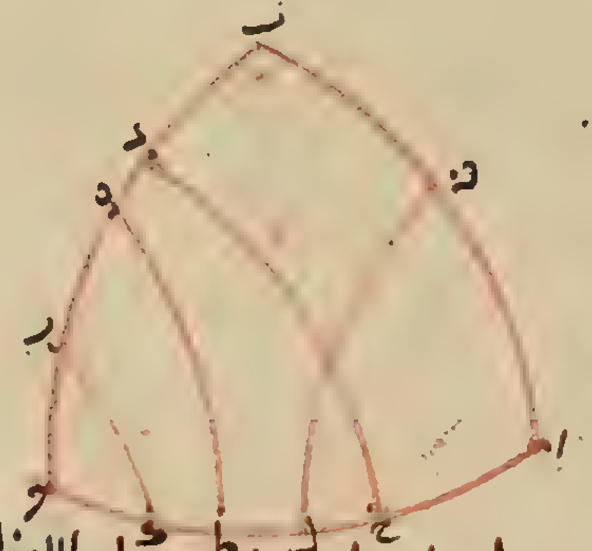


فيقع على ب الكون ب ح اقل من وذلك لكون زاويتي ا ح حادتين ولكن
هي قوس ل ض ولان مثلثي د ك ح م ح ل متساويا الساقين وقاعدتاهما
متساويتان ولذلك الزاوية التي على القاعدتين يكون م ح مثل ز ك
وم ل مثل د ح ولان زاوية ب ليست اعظم من قايمة يكون ه م ح م اعظم من
اعني من ه ز ونفصل م س مثل ز ه ونخرج من س قوس س ع لنظيرها يكون

في مثلثي سع ل م ط ح سدل مثل ح وسع مثل ه ط فزوايا القاعدة التي
متساوية وليست نقطتا سه نظيرتين للقاعدتين فلذلك يكون ع ل مساويا
لط ح وكان ح ل مساويا لك ح فيبقى ع ح مساويا لط ك ويكون اح اعظم من ط
ك وهو احد المطالب ولان ب ء مثل ه ر يكون ب ح ح ر معا مثل ء ح ح ه معا و
كان ب ح مثل ر ا و ح ر مثل ر ك و ء ح مثل ء ح و ح ه مثل ه ط فاذن جميع ر ا
ك مثل جميع ء ح ه ط وذلك ما اردناه اقول قد حدث من القسي الثلث
اربع مثلثات مع المثلث الاعظم يكون كل ساقين من الاعظم والاصغر كيف
كانا مساويين لساقين من الآخر كيف كانا وقاعدتا الاعظم والاصغر
من القاعدتين الباقيتين وايضا ان لم يكن القسي متتالية ودبر كما فعل صح
الحكم و فان جعلنا القطعتين المفصولتين من القاعدة متساويتين كانت
القوسان المفصولتان من الضلع مختلفتين اصغرهما التي تلي الضلع الذي
لم يفصل وكان مجموع القوس الصغرى من القسي المخرجة مع الضلع الذي
لم يفصل اصغر من مجموع القوسين الباقيين ولنعد الشكل المقدم بعينه في
سع ولتكن اح ط ك متساويتين نقول فب ء اصغر من ه ر ومجموع ا ب ر ك
اصغر من مجموع ح ء ط ه ولان ح ا مثل ح ك يكون م ا مثل ب ح ولان ح ا مثل
ط ك يكون جميع ا م مثل جميع ح ط ولذلك يكون ه م ا مثل ه ح ويبقى ه م مثل ء ر و
ه م اعظم من ب ء يكون ب ء اصغر من ه ر وايضا لان ب ا اصغر من ه ر يكون ب ح ح ر

معا

٣٥



معا اصغر من ء ح ح ه وكان ب ح ح
ر مثل ب ا ر ك و ء ح ح ه مثل ء ح ه
ط فاذن ب ا ر ك معا اصغر من ء ح
ه ط معا وذلك ما اردناه د كل
مثلث غير متساوي الساقين ليست زاوية راسه اعظم من قائمة وضلعه الاعظم
باعظم من ربع وحصلت من قاعدته قوسان متساويتان غير متتاليتين
واخرجت من اطرافهما قسي على زاوية مساوية للزاوية التي على وضعها من زاويتي
القاعدة فانها تفصل من الضلع قوسين غير متساويتين اعظمهما التي تلي
القاعدة ويكون القوسان المتباعدتان من القسي المخرجة معا اصغر من
القوسين الوسطانيتين معا فليكن المثلث ا ب ح والضلع الاطول ب ح وهو
ليس باعظم من ربع ولا زاوية ب باعظم من قائمة ونفصل ا ء ر متساويتين
ونخرج من نقط ء ه ر قسي ء ح ه ط ر ك تحيط مع ا ح بزوايا مساوية
لزاوية القول فط ك اعظم من ء ح وا ر ك معا اصغر من ء ح ه ط معا ونفصل
ء ل مثل ح ر ونخرج من ل قوسا تحيط مع الزاوية مساوية لزاوية ح وهي
قوس ل م ع فلان في مثلثي م ء ل ك ح ر ضلعي ء ل ح ر والزاويتان اللتان
على كل واحد منهما مساوية كل لنظيره يكون م ل مثل ك ح و م ء مثل ك ر و ء مثل ه
سين ان في مثلثي ه ل ط ح ه ع مثل ط ه و ع ل مثل ط ح فيبقى ع م مثل ط ك وع م

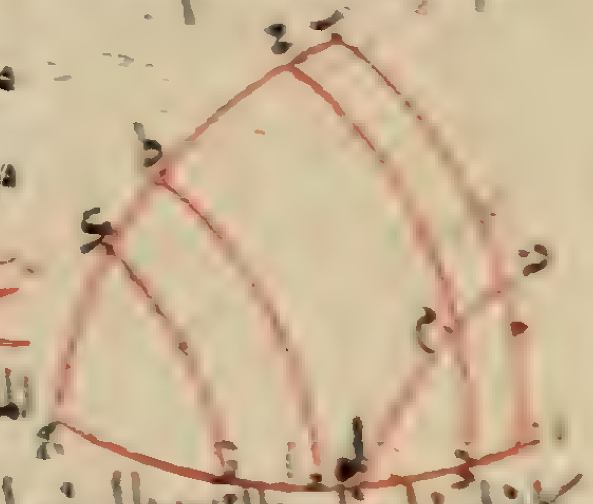
اعظم من دح فخط د اعظم من بح وايضا لان دح م اعظم من دخ واذا جعلنا م خ

مشتركين كان دح دح اعني ح دط ا اعظم

من د ام اعني ب ك ود لكما اردناه

وان كانت القوسان المتساويتان

المنفصلتان من القاعدة تليان الزاويتين



كان انض اعظم من القوسين المنفصلين من الضلع هي التي تلي القاعدة والضلع

الذي لم ينفصل اصغر من القوسين المخرجتين معا ونعيد المثلث بحاله وينفصل ح

مثل اه ونخرج قوسي دح دط على الشرط المذكور ونقول فخط ح اعظم من دح

واب اصغر من دح دط معا ولنخرج من ه قوس ع ر على ان يكون زاوية ا ر كزاوية

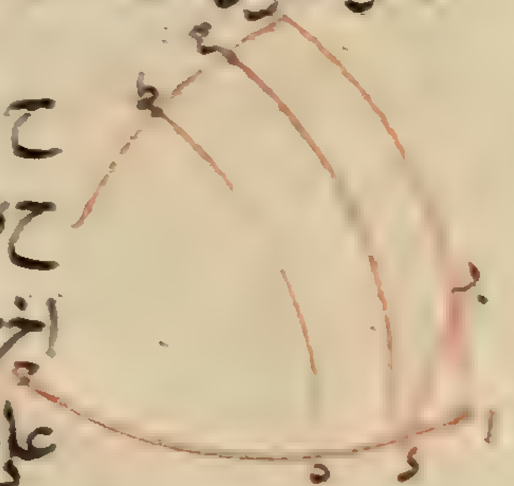
ح فيكون ... مثل ط ه ور مثل ده وزيا اعظم من دح فخط ح اعظم من دح وايضا

ح ر اعظم من ده ونجعل ر ا اعني ط ه مشتركا فيكون

ح رط ه اعظم من ب ا وذلك ما اردناه اقول وان

اخرجت قوسا من منتصف القاعدة الى ضلع دح

على زاوية مثل زاوية ا كان ضعفها اعظم من قوس



اب وايضا ان اخرجت القسي المذكورة في هذا الشكل وفي الذي قبله الى ضلع اب

كانت الاحكام المذكورة جميعا بحالها يتبين ذلك بتدبير نسبة التلاس

المذكورة كل مثلث غير متساوي الساقين ليست زاوية راسه باعظم من قايمه

ولا اطول

ولا اطول ساقيه باعظم من ربع وفصلت من احد ساقيه قوسان متساويتان

متتاليتين واخرجت من اطرافهما قسي الى القاعدة تحيط معها بزوايا غير

مساوية للزاوية التي على وضعها من زاويتي القاعدة فانها تفصل من

القاعدة قطعتين اعظمها التي تلي الضلع الذي لم تنفصل والضلع المفصول

ان كان اعظم من قرينه اعني من الذي لم ينفصل كان قرينه مع اصغر القسي

المخرجة معا اصغر من القوسين الوسطانيين معا وان كان اصغر من قرينه كان

اكبر من القوسين الوسطانيين معا فليكن المثلث ا ب ح وزاوية ب منه

ليست باعظم من قايمه ولا اعظم ساقي ب ا ب ح باعظم من ربع ولنفصل من

احدهما قوسان ه ه ر متساويتين ونخرج من ه ر قوسي دح ه ط ر ك تحيط مع

القاعدة بزوايا مساوية للزاوية التي على وضعها من زاويتي ا ح وهذا ممكن

لان كون قوسي ب ا ب ح معا اقل من نصف دايرة يقتضي كون زاويتي ا ح اصغر

من قايمتين نقول فالقوس التي بين الزاويه ونقطه ح وهي ا ح في الصورة

الاولى اعظم من قوسي ط ك ولنفصل ح ل مثل ح ك ونخرج من ل قوس

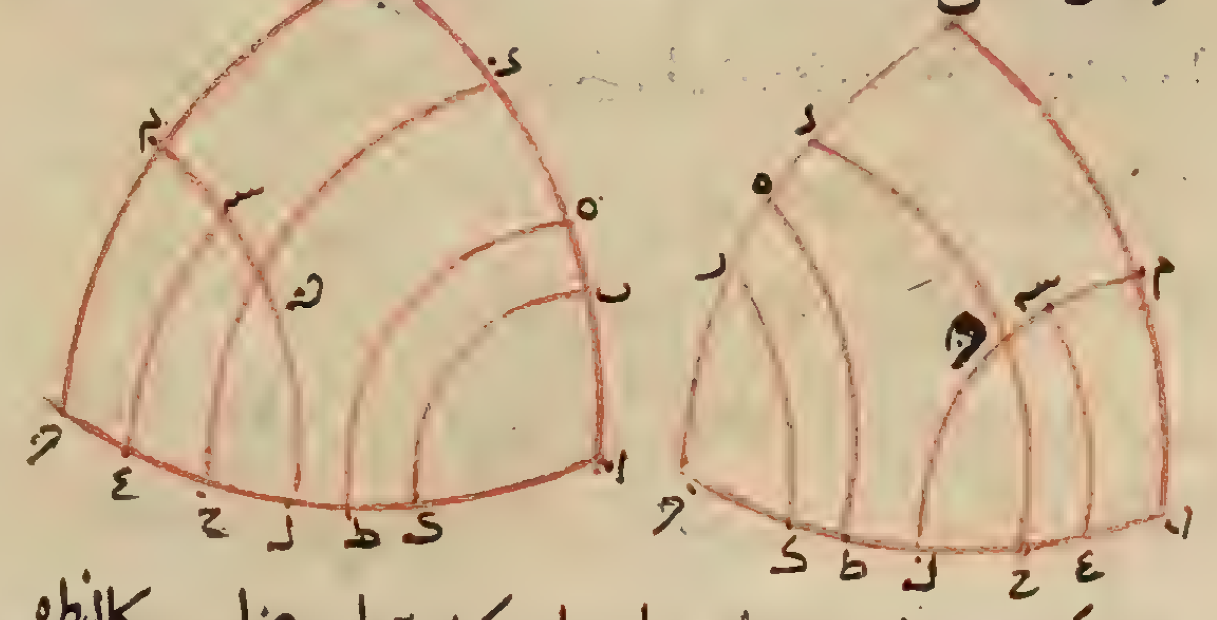
ل م على زاوية كمثل ح فتقع على ب الكونه ليس باعظم من ربع و م خ من ذ

اربعة اضلاع ب م خ ر اعظم من ب ر فيفصل

خ س مثل ب ر ونخرج س ع كنظائرها ولتساو

مثلثي ع ح ا ر ك ح كما بينا

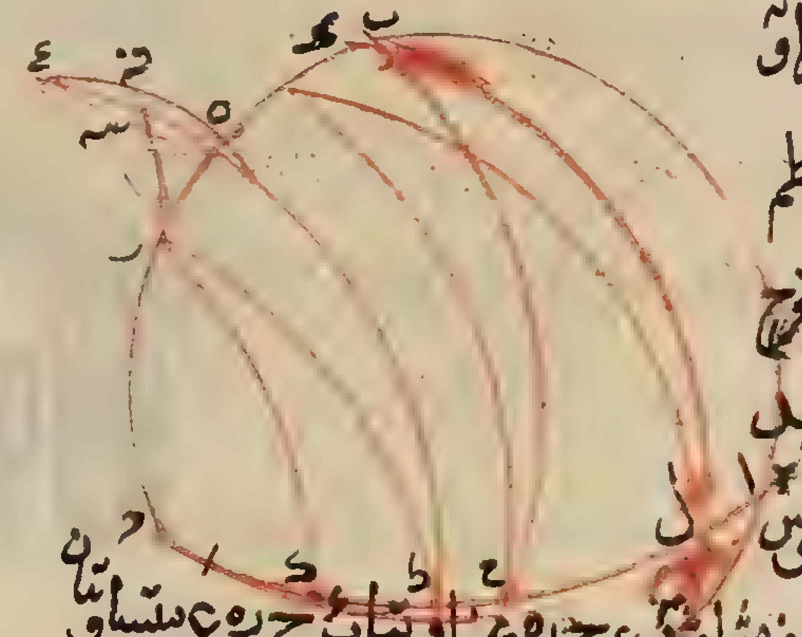
فيما من يكون هذا مثل ر ح وكان سه هذه مساو يا لك اعنى ه ر فى مثلثى سه ع له



ط ح يكون زاويتا ع له وضلع سه له مساويه كزاويتى ط ح وضلع ه ح كل لنظيره
ومجموع سه ع ه ط ليسا لنصف دائرة فقوس ع له مساوية لقوس ح ط وكان
ح له مساويا لـ ك فقى ع ح مساويه لـ ط ك ويكون ا ح اعظم من ط ك وعلى هذا
القياس نبينه فى الشكل الآخر وذلك ما اردنا ان نبين وان كانت القوسان
مسالس سن الحكم بمثل هذا التدبير بعينه ويوضع لهما شكلان غير
هذين بـ ج وبعد المثلث وليكن د ح اعظم من ا ب ونفصل ولا من د ح قوسى
ده ر متساويين ونخرج قسى ح ه ط ر ك على الشرط المذكور ونقول مجموع
ا د ك ر اصغر من مجموع ح ء ط ه وليكن اولا زاويه آ ليست اصغر من قايمة ونخرج
د ا الى م ونجعل ا م مثل ر ك فان لم يكن ط ه اصغر من ب ا فقد حق الخبر
وليكن اصغر منه وقد بين فى الشكل المقدم ان ا ح اعظم من ط ك ونفصل
مثل ط ك ونخرج قوسى م ل ر ط فلان فى مثلثى م ال ر ك ط ضلعى الام مساوى

لضلعى ك ط ك ر وزاويتى م ال ر ك ط متساويتين لكون تماميهما اعنى زاوية
ا وزاوية ر ك ح متساويتين يكون م ل مساويا لـ ر ط وزاويه ام ل كزاوية
ك ر ط ولان زاويتى ه ط ح ر ك ح متساويتان فان نحن توهمنا اخراج
ط ه ك ر الى ان يلتقيا كان قوسا ط ه الى الملتقى و ك ر الى الملتقى معا مساويين
لنصف دائرة فيكون ما بين ط ه الى الملتقى وما يتصل بـ ط ر الى الملتقى
معا اقصر من نصف دائرة ولذلك يكون زاوية ه ط ر اصغر من زاوية ط ر ك ط
ر ك اعنى زاويه ام ل لما كانت زوايا مثلث ر ط ك المثلث اعظم
من قايمتين اعنى من زوايا ر ط ك ه ط ر ه ط ح الثلثة وكانت زاوية
ط ك منهما مشتركة وزاويتا ه ط ح ر ك ط متساويتان بقى زاوية ه ط ر
اصغر من زاوية ط ر ك اعنى زاوية ام ل ونخرج ط ه الى ان يصير ط ه مساويا
لـ ب ام ونخرج د ل ح ه ر فلان فى مثلثى ب م ل ح ط ر ضلعى ب م م ل
مساويا لضلعى ح ط ط ر وزاويه م اعظم من زاويه ط يكون ب ل اطول من ه ر
ولان زاوية آ ليست اصغر من قايمة و ا ب اقصر و ا ب اقصر من ربع القوس
الخارج من ب الى ح على قوايم يقع اما على آ او خارجا من ا ح مما يلى آ يكون
ب ح اعظم من ب ل فـ ب ح اعظم كثيرا من ه ر ولان ح ء ط ه اذا اخرجنا الى
ان التقيا حدث مثلث بين نقطة ر ه والملتقى وكان ضلعا والى الملتقى و ه
الى الملتقى معا اقصر من نصف دور يكون زاوية ط ه ر الخارجة من المثلث اعنى

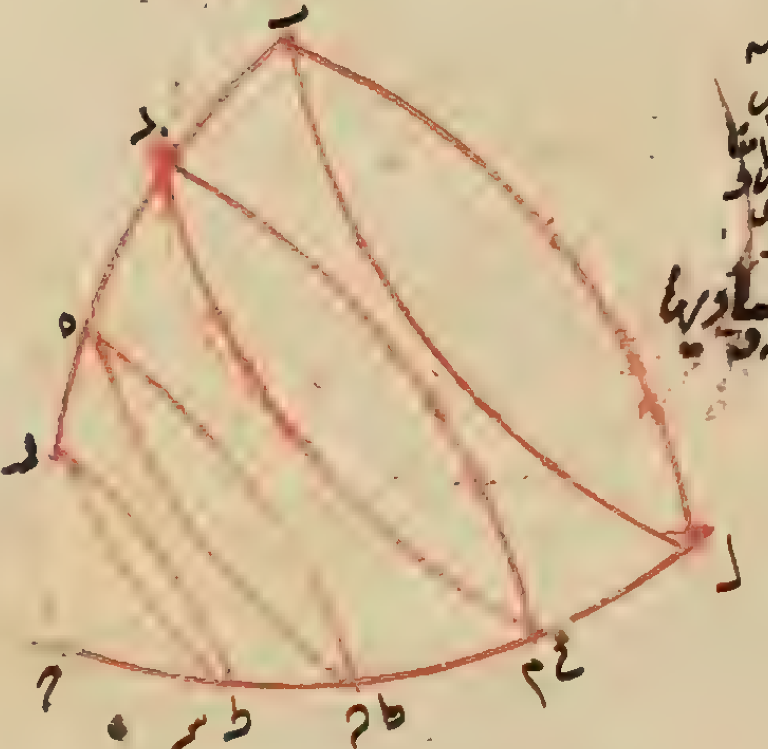
زاويه ره د اعظم من زاويه ح د ب المساويه للداخله التى تقابلها فنجعل
زاويه ره س مثل زاويه ح د ب ولكون د ح اطول من هر ويكون اطول
من رس واذا تو همنا السعا قوس ا ح د س بمثل ما مر ان زاويه ا د ح التى
لست اعظم من قايمه يكون اعظم من زاويه ح د ح فيكون زاويه ح د ح اصغر
من قايمه وتمامها وهى زاويه ح د ب اعنى زاويه ره س اعظم من قايمه
وظاهر ان ه ز اقل من ربع ولذلك رس الذى هو اقصر من زن بل من ح ب
الذى هو اقصر من ح د لكون زاويه د ح التى هى اعظم من زاويه د ح ح اعنى



زاويه آ اعظم من قايمه وزاويه
ح اصغر منها و ح د للس اعظم
من ربع فلذلك يمكن ان يخرج
من نقطه ر الى قوس س بعد
اخراجها قوس يساوى قوس
د ح ولكن هى قوس ر ع ففى مثلثى د ح ر ه ع زاويتا ح ر ه ع متساويتان
وضلعا د ح المحيطان بزاويه د مساويان لضلعى ر ع المحيطين بزاويه ر
وزاويتا ح ع الباقيتان اصغر من قايمتين اما زاويه ح فلان زاويه د ح ا
د ح اتمام زاويه د ح ح اعنى زاويه اليست اكبر من قايمه وزاويه ح بعضها واما
زاويه ح فلان فى مثلث ه ز ع زاويه ه اعظم من قايمه وكل واحد من ضلعى ه ز ع

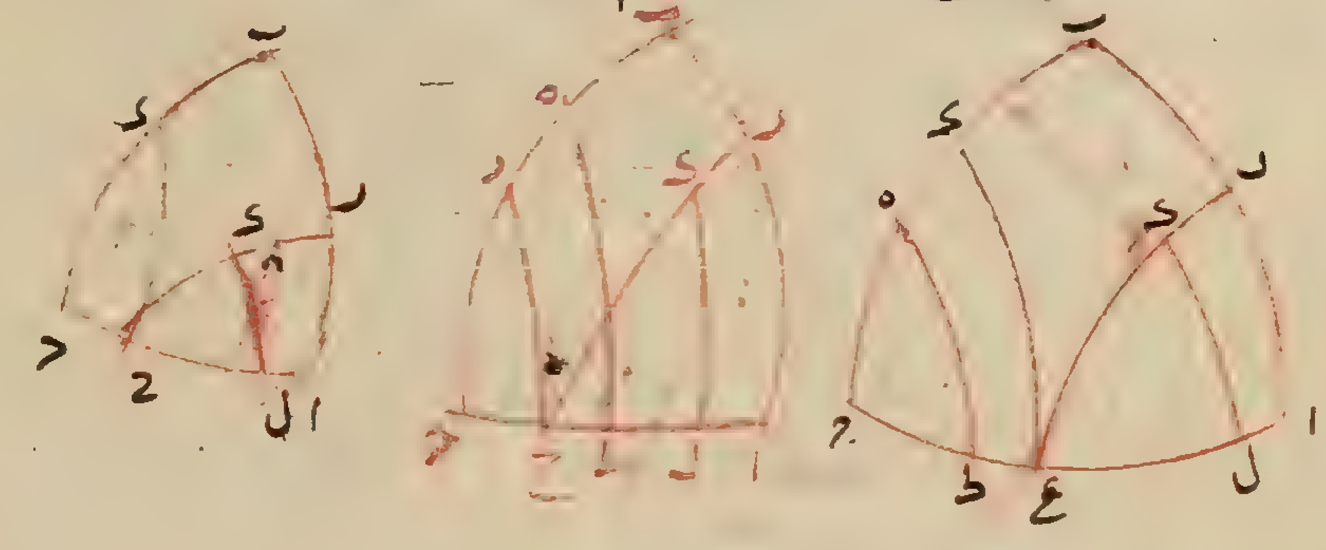
اقصر

اقصر من ربع يكون زاويه ع حاده ولكون مثلثى د ح ر ه ع على ما وضعنا
يكون ه ع مساويا لد ح ونفصل قوس ح ع فيكون فى مثلث ر ح ع رط التى هى
اقصر من د ح اقصر من ر ع المساوى لها ويكون زاويه ر ح ع اعظم من زاويه
ح ز ع و زاويه ه ح ع اعظم كثيرا من زاويه ر ع ه بل من زاويه ع ه ح فيكون ه ع
اعظم من ه ح ونجعل ط ه مشتركا فيكون جميع ط ه ع اعنى جميع ط ه د ح اعظم
من جميع ط ه ح اعنى ب ا م اعنى جميع ب ا ر ك وذلك ما اردناه بيانه وايضا
لكن زاويه ا من المثلث المذكور فى الشكل المتقدم ايضا اصغر من قايمه وضلع
ب ح اطول من ا ط كما كان وقسى د ح ه ط ز ك المخرجه كما كانت نقول فجميع
ب ا ز ك اصغر ايضا من جميع د ح ه ط فلان ب ا اصغر من ب ح وزاويه
ا اصغر من قايمه يمكن لنا ان نخرج قوسا مساويا لب ا من ب الى نقطه فيما بين ا ح
وذلك لانا ان جعلنا نقطه ب قطبا وادرنا ببعد ب ا دايره وقعت القوس
خارج المثلث لكون زاويه آ اصغر من قايمه ثم قطعت ا ح بعد مرورها
على آ ومرت بما بين نقطتى ا ح ولنقطع ا ح على ل فاذا اخرجنا قوس ب ل كانت
مساويه لب ا او نمد ذلك نخرج



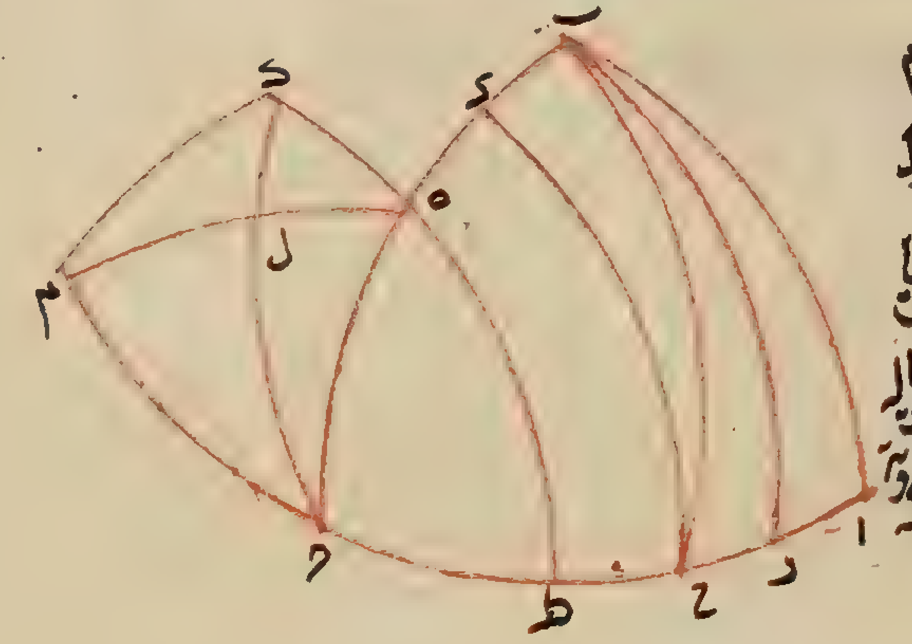
د م مساويه لد ح و ه ر مساويه لط ر
مساويه لر ك فيكون المساوى د ا ب لب مساويه
به الى ل ا فيكون زاويه ب ل ح اكبر من قايمه وبسا ويها

زوايا ء م ح ه د ء س ح وفي مثلث ل ب ح لكون زاويتا ل ب ح ليست اعظم من قايمتين
وزاوية ب ل ح ليست اصغر من قايمة و ب ح اعظم من ب ل وقوسا ب ء ه ر متساو
فيكون قوسا ل ب ر س اصغر من قوسي ء م م ع كما في الشكل المتقدم فاذن
قوسان ا ب ر ک المساويين ل ب ر س اصغر من قوسي ء ح ه ط المساويين
لقوسي ء م ه ص وذلك ما اردناه ~ وينبغي ان تدبر هذا التدبير في ساير اصناف
صور هذا الشكل اذا جعل زاوية احاده اعني اذا كانت القوسان المتساويتان
ء ه ح و المجموع اقل من ب ح او اكثر منه او نصف ب ح على ء وبين الحكم بمثل ما مر في
اخر القاعدة ونعيد مثلث ا ب ح ولكن القوسان المفصولتان ب ء ه ح ونخرج
ء ح ه ط كما تقدم والمطان بين ان ا ح اعظم من ه ح فنعمل على ح زاوية ا ح ر
كزاوية ح فيكون ح ر اعظم من ر ب ونفصل ح ک كـ ب ونخرج من ک قوس ک ل
لنظيرها ونبين ان مثلث ک ل ح مثل مثلث ه ط ح لتساوي زاويتي ل ط وزاويتي
ح وضلعي ک ح ه ح المساويين ل ب ء وكون ضلعي ک ل ه ط اقل من نصف
دائرة فيكون ل ح مثل ط ح و ا ح اعظم من ط ح وعلى ذلك القياس ان فضل ضلع



لحـ ب لد ا

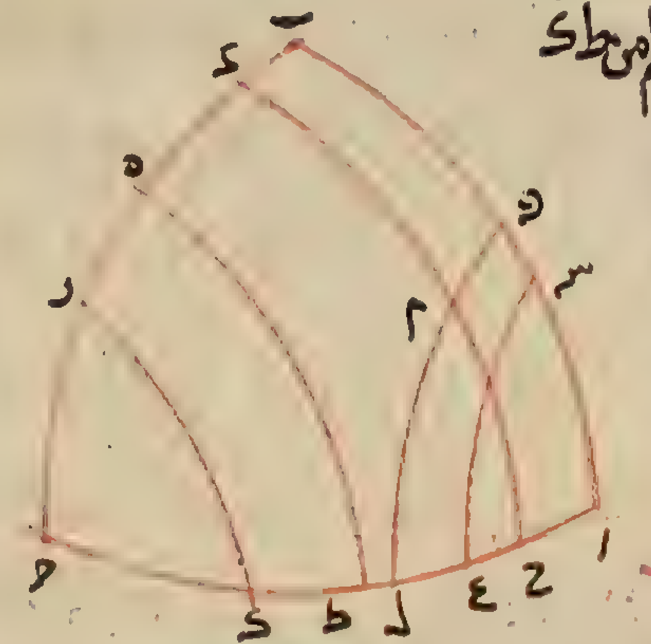
ب ح الى ب ء ء ح المتساويين يكون ا ح اعظم من ح ح وذلك ما اردناه لح
ونعيد مثلث ا ب ح مع قوسي ء ح ه ط على ان زاوية ا كانت اولا ليست كما م
باعظم من قايمة وان ضلع ب ا اعظم من ه ل وان ب ء ء ح متساويين والمطـ
ان بين ان ا ب اصغر من مجموع ء ح ه ط ونفرض زاوية ا اولا ليست باصغر من
قايمة فيكون ا ح اعظم من ط ح ونفصل ا ر مثل ط ح ونخرج ط ه الى ان يصير ط ک مثل
ا ب ونخرج ر ب ح ک ح فيكون في مثلثي ب ا ر ک ط ح لتساوي ضلعي ب ا ک ط وضلعي
ا ر ط ح وزاويتي ا ط ضلع ب ر مثل ضلع ک ح و ب ح اعظم من ب ر لما بين في نظير هذا
الشكل فب ح اعظم من ک ح وبين ايضا بمثل ما بين هناك ان زاوية ک ه ح اعني زاوية
ء ه ط اعظم من زاوية ب ء ح ولنعمل زاوية ح ه ل مثل زاوية ب ء ح وبين ان ء ح اعظم
من ح ل لكونه اعظم من ح ک وانه يمكننا ان نخرج ه ل ونخرج م اليه مساويا
ل ح فيكون في مثلثي ب ء ح ه م ح زاويتا ب ء ح م ه ح متساويتين وضلعا ب ء ء ح
المحيطان بزاوية ب مساويتين لضلعي ه ح ح ه المحيطين بزاوية ح وكل واحد من
الزاويتين الباقيتين اعني زاويتي ب ح ه م
ح اصغر من قايمة لما ساذكره ولذلك
يكون المثلثان متساويين و ب ح مساويا
لـ م ولكن ح ک اصغر من ب ح و ح م مساويا لـ
ح يكون زاوية ح م ک اصغر من زاوية ب ک م



ه م كا اصغر كثيرا من زاوية ه ك م فيكون ه م اعني ح اعظم من ه ك واذا جعلناه ط
مشتركا يكون ي ط اعني ا ب اصغر من ي ح ه ط معا وذلك ما اردناه ثم نجعل زاوية
ا اصغر من قايمة وسن بمثل ما من في شكل يا من ب المطلوب في هذا الشكل
اقول انما كانت زاوية ا ح م من مثلثي ب ح ه ح ه م حادة لان زاوية ك
اعظم من قايمة لكونها اعظم من تمام زاوية ب وقد مر بيان ذلك في الشكل العاشر
ولذلك زاوية ه المساوية لزاوية ي وكل واحد من ضلعي ب ح ح م اقصر
من ربع لكون ب ح اقصر من ب ح وهو اقل من ربع ولذلك كل واحد من ب ه ه ح
فلما تبين من شكل كه من ا يكون زاويتا ح م حادتين ٥ بد ونعيد المثلث
كما وصفناه اعني على ان لا تكون زاوية راسه باعظم من قايمة ولا اعظم ساقيه وصفناه
باعظم من ربع ونخرج فيه قسيا تحيط مع القاعدة بزوايا مساوية للزاوية
التي على وضعها من زاويتي القاعدة وكان اصغر تلك القسي مع الضلع الذي
لم يفصل مساويا للقوسين الوسطانين منها معا نقول فالقطع المفصولة
بتلك القسي من القاعدة ومن الضلع الاخر يكون مختلفة اعظمها التي يلي الضلع
ان كان الضلع المفصول اعظم الساقين وان كان الضلع المفصول اصغرهما
فاعظم القطع من القاعدة هي التي يلي الضلع ايضا ومن الضلع هي التي يلي
القاعدة فليكن المثلث ا ب ه والضلع الاعظم ب ه والقسي المخرجة منها وهي د ح
ه ط ر ك ولكن ضلع ب ا مع قوس د ط مساو من لقوسي ي ه ح ط معا وهو

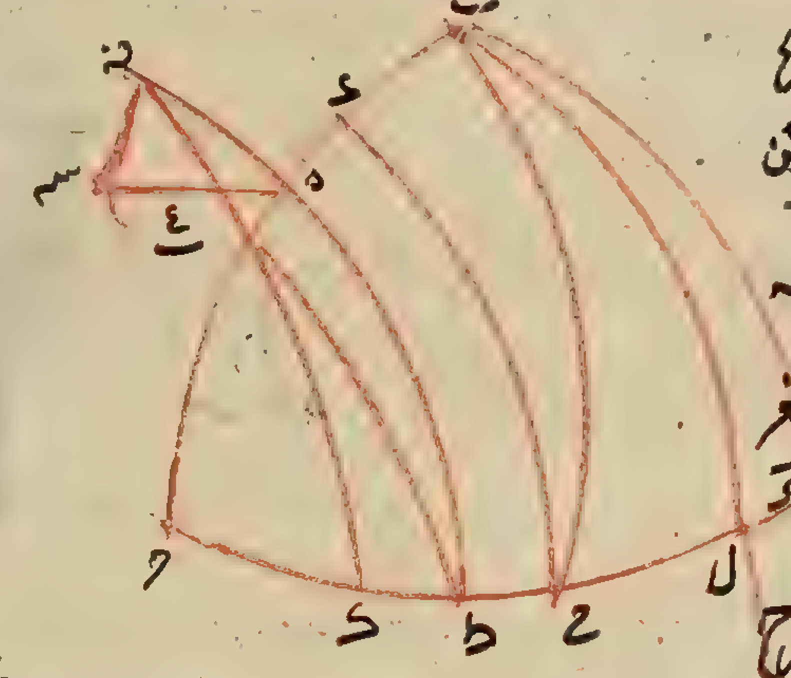
اولا

اولا فا ح من القاعدة اعظم من ط ك
والمفصل ح ل مساو به لح ي
ونعمل على زاوية ا الحادة كزاوية
ح م ح مساوية لزاوية ك كما
بينا فيما مر وبقي م و ويكون
مع ط مثل ا ب وم ه اعظم



من د ه فيفصل ر س مثلها فيبقى س ا مساوا لطه ونخرج قوس س ع
على الشرط المذكور فيكون لكون ا س مثل ه ط وزاويتا س ا ع مثل زاويتي
ه ط ح ط وس ع ه ح اقل من نصف دائرة فا ع مثل ط ح وع ح اصغر
من ا ع اعني ح ك وبقي ا ح اعظم من ط ك وذلك ما اردناه ٥ بد ونعيد المثلث
مع القسي المخرجة ونقول و ب ا ايضا اعظم من ه ر فيفصل ا ل مثل ط ك ونخرج
ب ا ونجعل ا م مثل ي د ونخرج م ل ط ف فيكون مثلثا ا م ل ك د ط متساويين
ونخرج ط ه ونجعل ه خ مثل ي ح فيكون ط خ مثل ب م ونخرج ب ل خ ر فضلعا
ب م م ل مثل ضلعي ط خ ط ر وزاوية ب م ل اعني زاوية ط ر ك اعظم من زاوية
ط ر فيكون ب ل اعظم من خ ر ونخرج ب ح ويكون اعظم من ب ل واعظم
كثيرا من خ ر وسن ان زاوية ب ح اعظم زاوية ب ح التي هي اعظم قايمة
بمثل ما قلناه في الشكل العاشر من هذه المقالة فنعمل زاوية ه ع زاوية

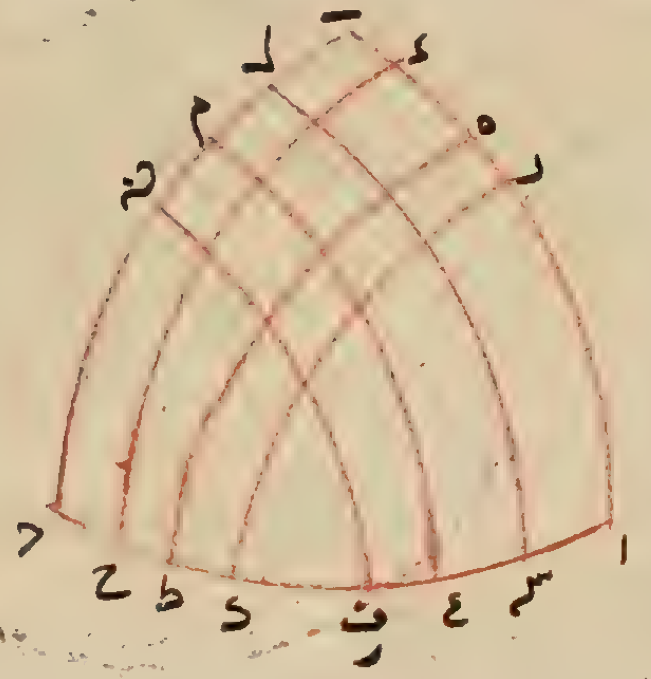
ب ح ولكون زاوية ه ع اعظم من قايمة وب ح اعظم من ح ع فاذا اخرجنا
من ح الى ع بعد اخراجه من د ز شل ب ح وقعت خارجا من مثلث د ه ع
مثل ح س ويكون في مثلثي ب و ز س د زاويتا ب ح س ه د متساويتان ف
لذلك ضلعا ح ب لضلعي ه د س وزاويتا ب ح ه س الباقيتان غير مساوس م
لقائمتين اما زاوية اب ح فلان زاوية ح ب اليست اعظم من قائمة واما زاوية
ه س د فلان زاوية س ه د ليست اصغر من قائمة وكل واحد من ضلعي ه د
د س اصغر من ربع وذلك لشكل كه من ا فلذلك يكون ه س اعني ب ا اعظم من
ه د وذلك ما اردناه ح



يو ويعيد المثلث ويكن
الان القوس المفصلة
من قوس اب وهي اصغر
من ب ح فلكن ك
مساوية له ونخرج
قسي ح ه ط ر ك على الشرط المذكور ونقول اولا فب ح ر ك معا اعظم من ح ه
ط معا فلنفصل ح م مثل ح ر وح م مثل ط ه وح د مثل ر د ونخرج من نقطة
ل م ح د قسي ل س م ع ح ر ب محيط مع القاعدة بزوايا مساوية الزاوية
فلان في مثلثي ح ل س ح ا زاويتي القاعدة من احدهما مساو بالنظير

ق

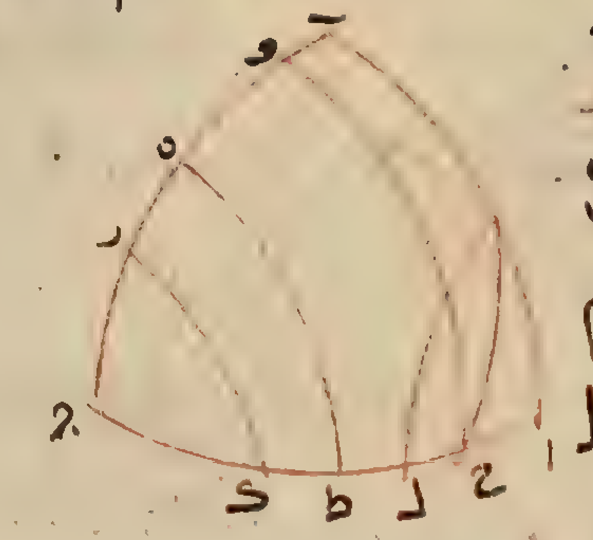
من الاخر وضلع ح ز مساو لضلع ل ح وضلعا ا ل س ليسا نصف دايرة
يكون ل س مثل ا او يماثله من سن ان م ح يساوي ه ا و ح ز ب يساوي ر ا ولان د ز ف
مساو ل ر د يكون ا ب ا د معا
اعني ا ب ه د معا مساويا
لا ه ا ء معا اعني ع م س ل
معا ف ل اعظم من م د
و ب ح ح ز اعظم من
ل ح ح م فاذن ب ح ر ط



اعظم من ر ع ه ط ه و ايضا ليكن في هذا الشكل ب ح ر ط معا مساوين ل ح ه
ط معا نقول ف ب ا اصغر من ه ر وذلك لانا اذا وصلنا لما تقدم ح ل مثل ر ح و ح م
مثل ه ط و ح د مثل ر ك ويكون ههنا ب ح ح د معا مثل ل ح ح م معا واذا فصلنا ل
د من ب ح منهما بقي ب ل مع ذ ح مساويا ل م د وبعد اسقاط المشترك بقي ب ل مثل م
ذلك ب ل مثل م ذ واذا اخرجنا قسي ل س م ع ذ ف على الشرط مذكور يكون
ب ا ذ ف معا اصغر من ل س م ع ويكون لذلك مثل ما مر ب ا ا د اصغر من ر ا
ا ه وذلك ما اردناه اولا وقد اورد ابو نصر بن عراق في هذا الشكل في اخر
الشكل الثالث عشر ولم يورد الرابع عشر والخامس عشر ح يج بعد المثلث ويكن
ب ح منه اعظم من ب ا ونخرج من ب ح قسي ر ح ه ط ر ك المثلث ففصلت من

١٤ ر

ب ز ه د متساويين ومن القاعدة آح د ط متساويين نقول ان كانت كل واحدة
من زاويتي ع ح ده ط د مثل زاوية آ كانت زاوية ح الباقية اعظم من آ فنجعل ع ل
مساوية لقوس د ه ونجعل زاوية



ال د ن مساوية لزاوية د فتكون
ل ن مساوية لح ه ويكون د م
اعظم من ب د اعني ز و ونفصل
د س مثل ه د ونخرج س ح
فيبقى س ل مثل د ح وكان ل ح مثل ح د وزاويتا د ل متساويتان فزاوية س ح ل
مثل زاوية د ك د فاذن زاوية د ك د اعظم من زاوية ح اعني من زاوية آ
وذلك ما اردناه ويبين من ذلك بعينه ان زاويتي د ك ح ه ط د ان كانتا مثل زاوية
آ كانت زاوية ع د اصغر منها اقول ــــــ وهذا الشكل هو الرابع عشر في نسخة
ابي نصر بن عراق ه يح فان كانت زاوية د ك د وزاوية د ح ح مساويتين
لزاوية آ كانت زاوية ه ط د اصغر من زاوية آ ونصل ح ل مثل ك د ونخرج آ ل
على زاوية مثل ح فيكون ل م مثل ح د م ه اعظم من ب د اعني ه ز ونفصل م س
مثل ه ز ونخرج ا س فيكون يساوي س ل ه د ويساوي ا ط د ويساوي زاوية
ل د زاوية س ل مثل زاوية ه ط د فزاوية ه ط د اصغر من زاوية آ وذلك
ما اردناه و هـــــــــــــــذا

الشكل

يط آ ح ب

الشكل هو الخامس عشر في نسخة ابي نصر بن عراق ه يط كل مثلث يكون كل واحد
من ضلعيه ليس اكبر من ربع

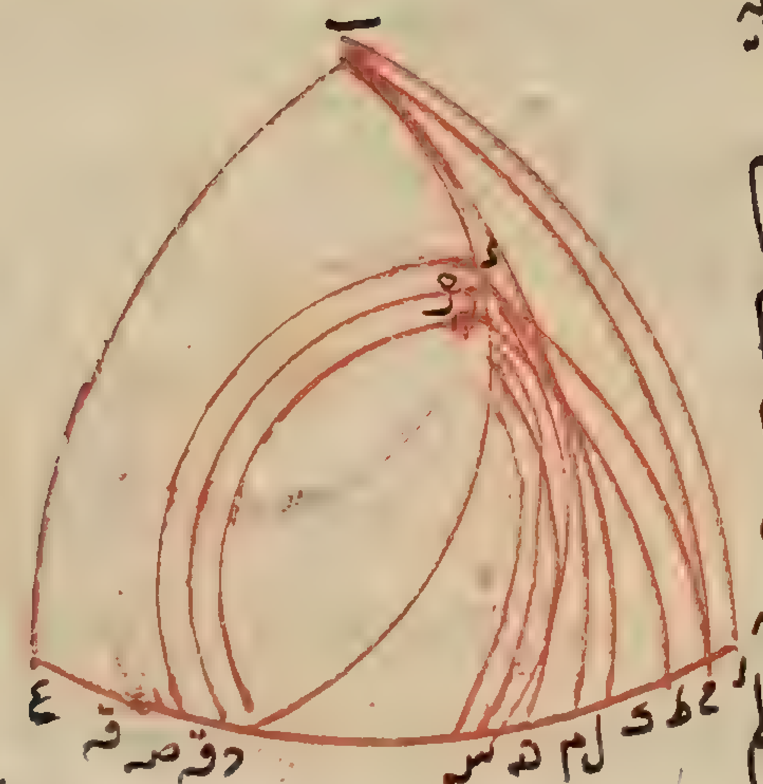
دايرة وكل واحدة من زاويتي
قاعدته اصغر من قايمة و
فصل من احد ضلعيه
قوسان متساويان غير
متماسين واخرج من اطرافها
قسي تحيط مع القاعدة بزوايا مساوية لزاوية القاعدة التي على وضعها فتلك
القسي يفصل من القاعدة قوسين مختلفين اعظمها التي يلي الضلع الذي يفصل
فليكن المثلث ا ب د وكل واحد من ب د ب ا ليس اعظم من ربع وزاويتا ا د
اصغر من قايمتين وليكن ب ه ه ز متساويين ونخرج ه ح ه ط ب ك على زوايا
مساوية لزاوية آ نقول فا ح اعظم من ط ك وذلك لان ب د اما ان يكون
مساويا لب آ او لا يكون وليكن اولا مساويا لها ونخرج نقط ب ه ز قسيا
يقوم على آ د على قوايم وهي قسي ب ك د م ه د س ولذلك يكون ا ل ح
متساويين وا ح ضعف ح ك ولذلك ع د ضعف د م وبقي ا ح ضعف ل م وبمثله
يبين ان ط ك ضعف د س ولان مثلث ب ل د زاوية ب ليست باعظم من قايمة
ولان احد ساقي ب ك ب د اطول من ربع وقد فصل

يه آ ط ك ب

ب د مثل ه ز يكون لم اعظم من د س فضعفها الذلك فاذن اح اعظم من ط ك وذلك ما اردناه وهذا

الشكل هو السادس عشر في نسخة
ابي نصر بن عراق رحمه
وليكن ب د اصغر من اب نقول
فاح ايضا اعظم من ط ك فلان
اب اعظم من ب د يكون زاوية
ب ه ا اعظم من زاوية ب ا د ولذلك زوايا ح د ه ط ح وك د التي هي مثل
زاوية ا ويكون لذلك ايضا ح اعظم من د ح وه ط اعظم ه د ورك اعظم من د ح
ونخرج من نقط ب ز ه د قسيا مثل قسي اب ح ه ط ز ك في الجهة الاخرى فيقع
على او بعد الاخراج خارج المثلث وليكن هي قسي ب ع ز ف ه ص د ق ونخرج
من نقطة د ه ز قسيا يقوم على اح على قوايم فيقع فيما بين ا ح يكون زاوية
ب ح ا اصغر من قايمة فقوس اع ضعف ع ل وقوس ح ف ضعف م ف وزيادة
اع على ح ف التي هي مجموع اح ف ضعف زيادة ع ل على ف م اعني النصفين التي
هي مجموع ل م ف ع وايضا ط ص ضعف ن ص وك ق ضعف س ق ففضل
ط ص على ك ق وهو مجموع ط ك ق ص ضعف فضل ن ص على
س ق اعني النصفين وهو مجموع ن س ق ص ولان

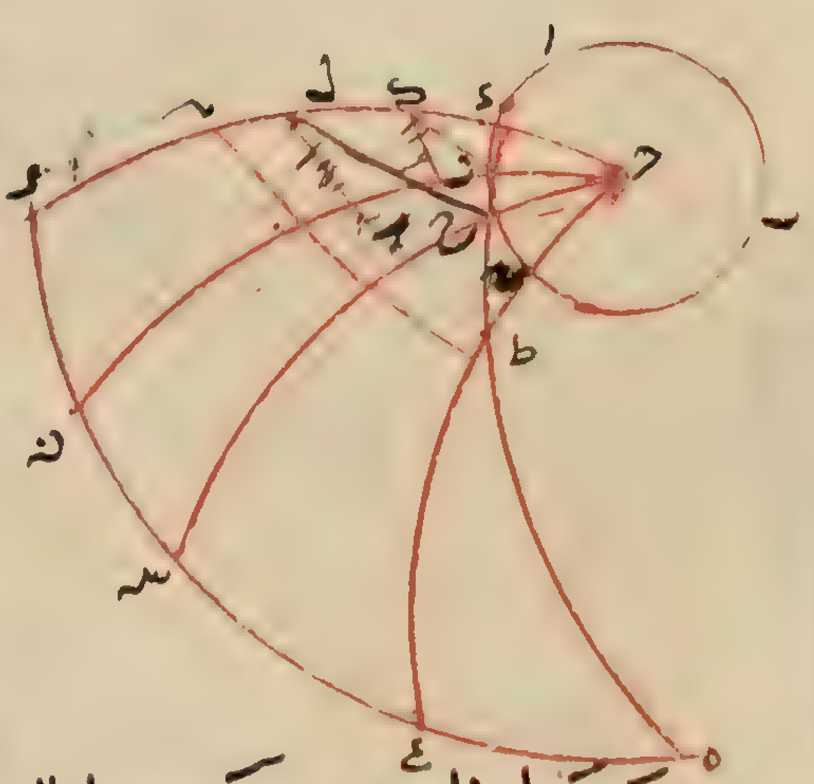
في مثلث



في مثلث ب ا ح زاوية
الراس ليست هي اعظم
من قايمة وب ح اعظم
من ب ا وليست اعظم
من ربع وب د مثل
ه ز وزوايا ل م د س
مساوية يكون ل م اعظم
من د س ولان في مثلث ح ب ع زاوية الراس ليست اعظم من قايمة التي نصف ا
ع وب م اصغر من ب ع وب ع ليست بربع وب ز ه د متساويين فزوايا ق
ص ف ع متساوية يكون ف ع اعظم من ق ص وكان اح ع ف ضعف ل م
ع فاح ع ف مثل ضعف ل م وضعف ف ع واذا القينا ع المشتركة بقيت اح مثل
ضعف ل م مع ف ع وبمثله نبين ان ط ك مثل ضعف د س مع ق ص ولان ل م اعظم
د س وف ع اعظم من ق ص بل ضعف ل م مع ف ع اعظم من ضعف د س مع ق ص
فاذن اح اعظم من ط ك وبمثل ذلك نبين الحكم ان كان اب اصغر من ب ح
وذلك ما اردناه وهذا الحكم اعني الذي بين في هذا الشكل والذي قبله اعم
مما بين في الشكل الخامس والتاسع من هذه المقالة لان زاوية راس المثلث كان
هناك ليست اعظم من قايمة وهنا لم يشترط ذلك وزاد ههنا شرطا لم يذكره

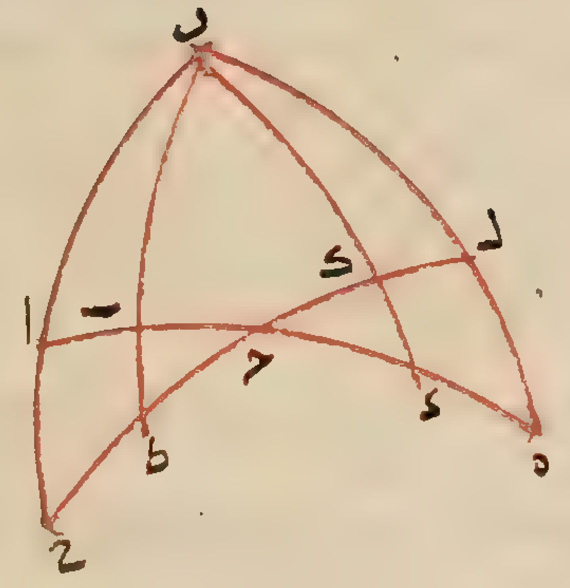
في التاسع وهو كون كل واحدة من زاويتي القاعدة اصغر من قايمة لان كون احديهما
او منفرجة مع كون اعظم الباقيتين غير زايد على الربع لوجب كون زاوية الراس قايمة صح
بحيث لا تزيد على قايمة واما ما اراد هيهنا شمول الحكم الذي يكون زاوية راسه منفرجة
ايضا وهذا الشكل هو السابع عشر في نسخة ابي نصر وهذه اخر المقالة في النسخة التي
كتبنا اعداد اشكالها بالسواد على الحواشي ونبتدي بعده من المقالة
الثانية قال مانالاوس واذ بينا ما سبق ان نقدم بيانه فلنتبين بعده
ما قصد ثاودوسيوس بيانه وعكس ذلك على وجه كلي جامع من غير ان نقع في دعاوي
كذب لبيان خطايه ونحصل اصلاح ما افسده اقول يعني بوقوع الكذب في
الدعاوي قياس الخلف فانه لا يستعمل وبما افسده ثاودوسيوس ما اورده لا على
التربيب الجنس وان كان صحيحا يقينا بالنظر الى مقدماته ب ا اذا ماست آب
دايرة عظيمة على كرة بعض المتوازية وفصلت منها قوسان متساويتان فيما بين
نقط التماس و من اعظم المتوازية ورسمت دواير تمر باطراف تلك
القسيين المتوازية ومن العظام المارة بالقطب فالمتوازية تفصل من العظام
المارة بالقطب قسيا غير متساوية يكون ما هي اقرب الى اعظم المتوازية اعظم
مما هي ابعد والعظام المارة بالقطب تفصل من اعظم المتوازية قسيا غير متساوية من صح
يكون منها ما هي اقرب الى نقطة التقاطع بين العظيمة الاولى وبين الاعظم
المتوازية اصغر مما هي ابعد وليكن آب احدى المتوازية و ح قطبها ودايرة عظيمة

تماسهما على ء و ه واعظم المتوازية ولتفصل ء ح ح ط متساويين فيما بين
نقطتي ء ه ولنرسم عظيمة ء ح ح ط من المتوازية د ط ح ك ط م ومن العظام المارة با
لقطب ح ء و ح م ح ذ ح ح ص ح ط ع نقول فلم اعظم من ء ك و ع س اصغر من
ك ه وفلان في مثلث ء ح ط ضلع ح ء ح ط اصغر من نصف دايرة و ح ط اعظم من
ح ء وفصل من القاعدة ء ز
ح ط متساويين واخرج
ح ز ح ح اليهما يكون زاوية
ء ح ز اعظم من زاوية ح
ح ط فلذلك يكون و ه
اعظم من ع س وايضا لان
مجموع ط ح ح ء يكون مجموع مجموع ط ح ح ء يكون مجموع صح



ح م ح ء اعظم من مجموع ء ك ح ك واذا القينا من ح م ح ل بقي ل م وكان مع ح ب اعظم صح
من ح ك فلم اعظم من ء ك وذلك ما اردناه وهذا الشكل ثامن عشر اشكال ابي نصر
اقول وهذا بيان ما ذكر في الشكل الخامس والسادس من المقالة الثالثة من اكر ثاودو
سيوس فانه بين في الخامس اخر هذين الحكمين ومنه يعلم في الهيئة ان حصة كل قوس حصة
تقرب من نقطة الانقلاب من الميل يكون اصغر من حصة كل قوس مساوية لها وتكون
ابعد منها من الميل وبين في السادس اولهما ومنه نعرف ان حصة القوس القريبة

من المطالع فى الكرة المستقيمة يكون اعظم من حصة القوس البعيدة المساوية
لها وذلك اذا جعلت ءه فى هذا الشكل من فلك البروج وءه من معدل النهار
والمادة بالقطب وهى نقطة ح من دواير الميول ه اذا تقاطعت دايرتان
عظيمتان على كرة وفصل من احديهما قوسان متساويتان البعد عن نقطة التقاطع
واخرجت دواير عظام من قطب احدى الدايرتين الى اطرافهما فانها تفصل
من الدايرة الاخرى قوسين متساويين فليكن الدايرتان احح حل
متقاطعتين على ح وليكن اب ره قوسين متساويتين متساويتي البعد عن نقطة
تقاطعها
ح اعنى يكون بعد حب مثل بعد حر وليكن د اولا قطب دايرة احه ولنخرج منها
قسى داح وبط دكر دكه فنقول فخط ح ك ل متساويان فلان فى مثلثى
داح حه لر زاويتا ح متساويتان وزاويتا اه قايمتان وحا حه متساويان
ويكون بح كل متساويين وبمثله يتبين ان بط دك متساويان فيبقى طح

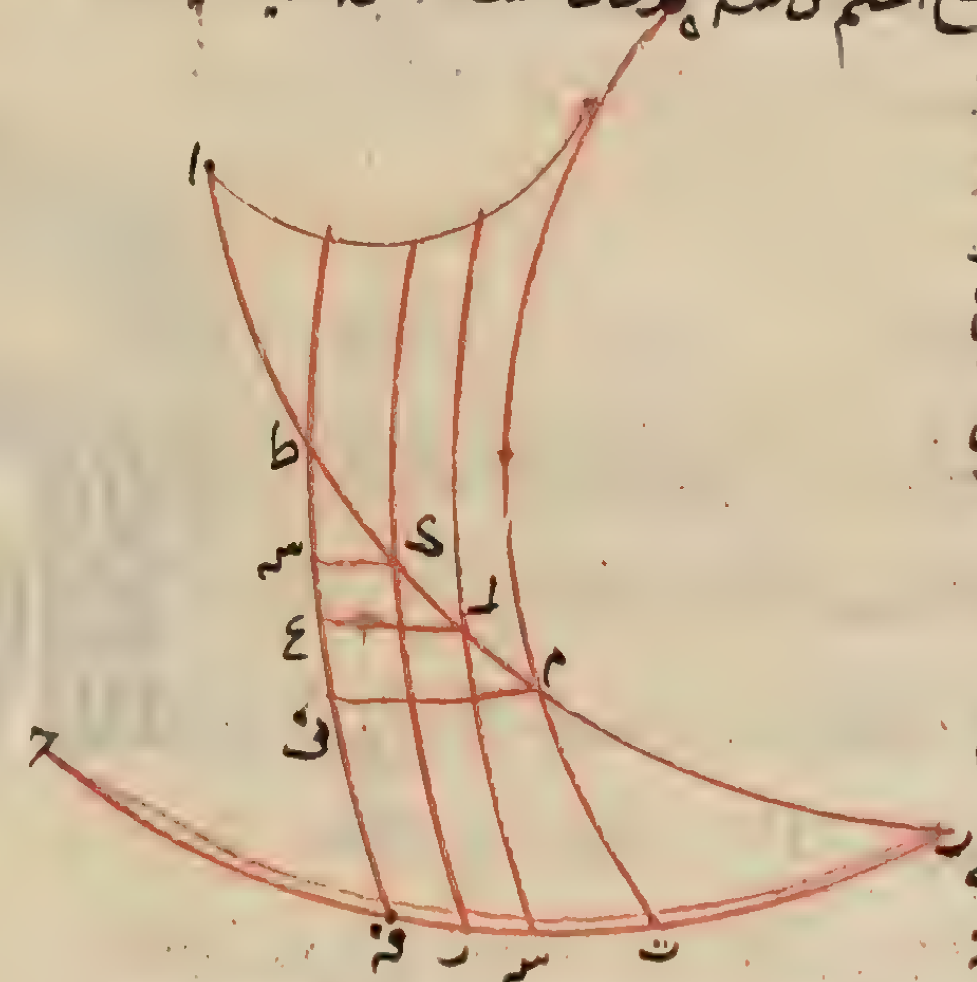


كل متساويان ثم ليكن
ر قطب دايرة ح حل
ونخرج القسى ولان فى مثلثى
داح حه لر زاويتا متساويتان
وزاويتا ح ل قايمتان وحا
حه متساويان واح ه الباقيا

كنصف دايرة

كنصف دايرة لان كل واحدة منها اقل من ربع يكون دح دل متساويين وبمثله
متساويان ويبقى طح كل م
يتبين ان حط دك متساويين وذلك ما اردناه اقول وهذا الشكل تاسع عشر
اشكال ابى نصر وبه نعرف فى الهيئة يساوى مطالع القسى المتساوية من فلك
البروج المتساوية البعد عن نقطة الاعتدال فى الفلك المستقيم ويساوى
ميول تلك القسى وعكساهما اعنى يساوى قسى البروج من يساوى
المطالع او الميول وذلك اذا جعلت الدايرتان منطقتى الحركتين ونعرف
ايضا يساوى سعة المشارق والمغارب وتعديلات النهار للقسى المذكورة
المتساوية وعكساهما اذا جعلنا دايرتى معدل النهار والافق ه
اذا ماست دايرة عظيمة على كرة احدى الدواير المتوازية وفصلت منها فيما
بين نقطة التماس واعظم المتوازية قوسان متساويتان ورسمت دواير تمر
باطرافهما من المتوازية ومن العظام التى انها تمر بقطب المتوازية واما تماس
دايرة بعينها من المتوازية اصغر من التى تماسها العظيمة الاولى ويكون ميل
تلك العظام على اعظم المتوازية فى قيامها الى الجهة التى اليها امالت العظيمة
الاولى فان القسى التى تفصلها المتوازية من العظام مختلف ويكون منها ما هو
اقرب الى اعظم المتوازية اعظم مما هو ابعد والقسى التى تفصلها العظام من
اعظم المتوازية ايضا مختلف ويكون منها ما هو اقرب الى التقاطع الذى بين
العظيمة الاولى واعظم المتوازية اصغر مما هو ابعد فليكن اب العظيمة مماسة

لموازنة اه على اَوحدَ اعظم المتوازنة ولنفصل من اَبَ فيما بين نقطتى اَدَ قوسى
طكَ لَمَ متساويين ولتمر باطرافهما من المتوازنية كَ سَ لَ عَ مَ فَ ومن العظام
التى اما تمر بنقطتى المتوازنة واما تماس لموازنة اصغر من اه مما يلية الى الجهة التى
مال اليها اَدَ فى قيامها على بَ دَ دوائر طقَ كَ دَ لَ شَ مَ تَ نقول فقه
اعظم من شَتَ وفَعَ اعظم من سَطَ فلان فى مثلث طبَ قَ زاوية قه ليست باصغر
من قايمة وضلعا
قه طبَ اصغر
من ربعين يكون
كل واحدة من زاويتى
طبَ اصغر من
قايمة فطبَ اعظم
من طقَ ولان زاوية
بَ طقَ زاوية

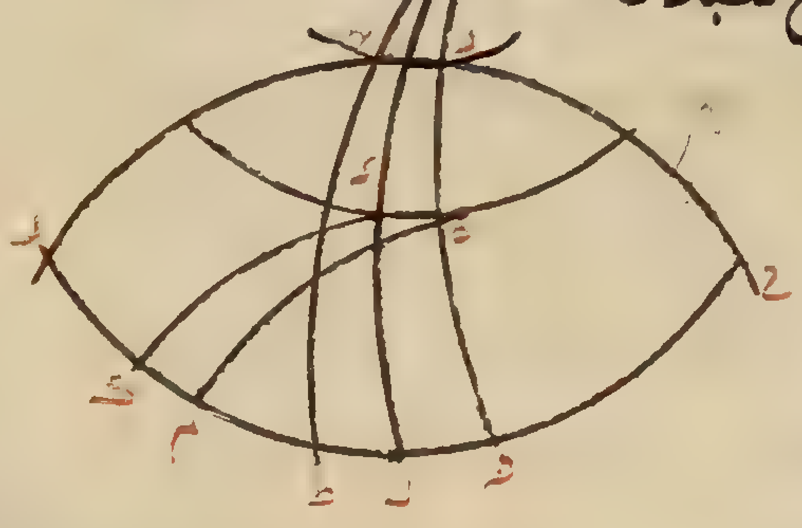


طَ ليست اعظم من قايمة ولان طبَ طقَ ربعين وطبَ اعظمهما وقد فصلت
منهما طكَ لَمَ متساويين واخرجت منهما قسى يحيط مع بَ حَ بزوايا مساوية لزاوية ط قَ بَ
يكون قرَ اعظم من شَ تَ وهو احد المطالب ومجموع طقَ مَ تَ اصغر من
مجموع كَ لَ شَ فيكون لذلك طقَ فَ قَ اصغر من سَ قَ مَ عَ فيكون لذلك

وقع اعظم

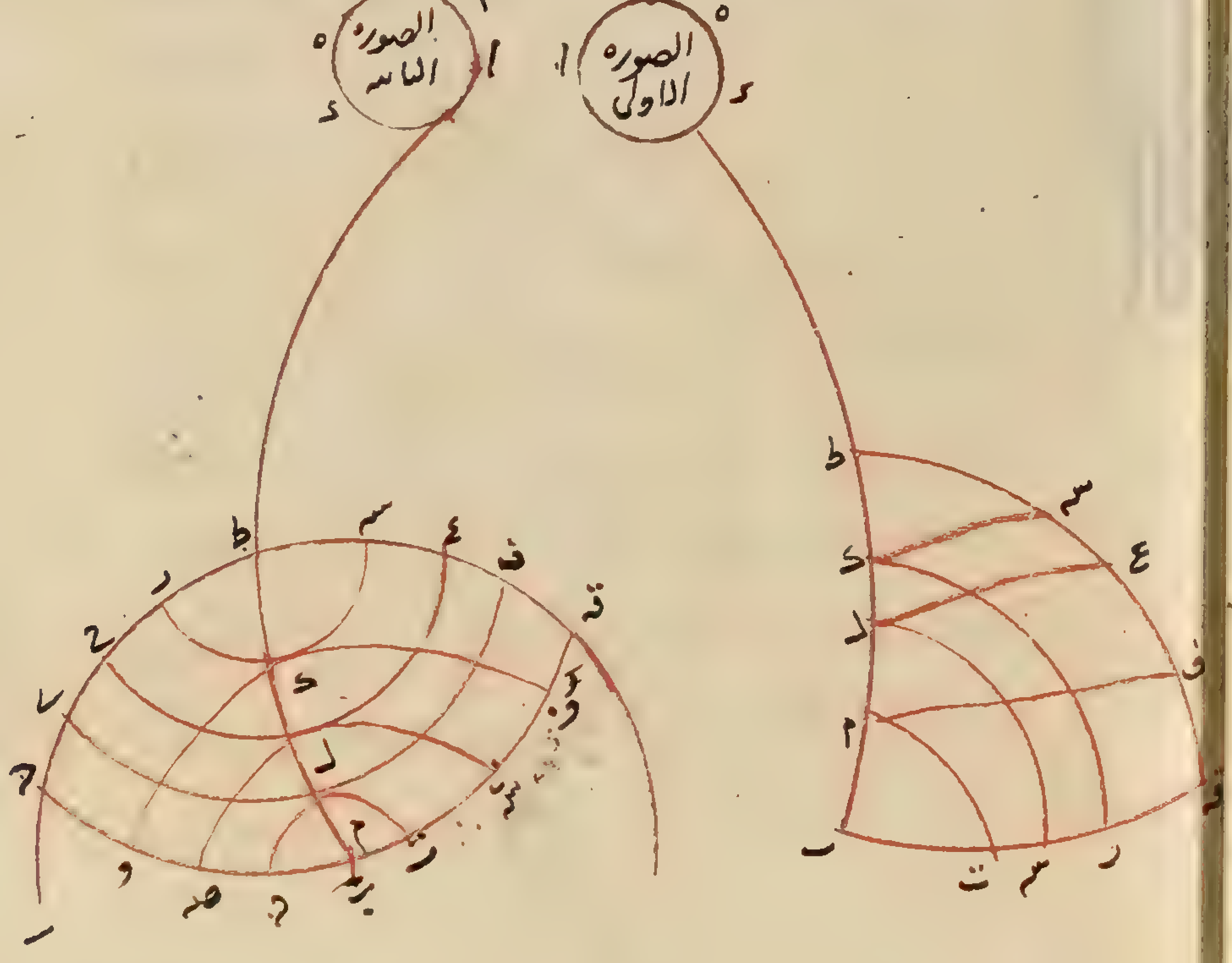
فَعَ اعظم من طَ سَ وذلك ما اردناه وهذا شكل كَ فى نسخة ابى نصر اقول وهذا
بيان ما ذكر فى الشكل السابع والثامن من المقالة الثالثة من الاكر اما الحكم الاول
فهو بيان ما ذكره فى الشكل الثامن واما الشكل الثانى فهو بيان ما ذكره فى
الشكل السابع واما اذا اقيم بَ حَ مقام معدل النهار واَبَ مقام دائرة
البروج وموازنة اَ دَ مدار احدى نقطتى الانقلاب والموازنة الصغرى
مقام اعظم الابدية الظهور او الخفاء وكل واحد من عظام طكَ كَ لَ شَ
مَ تَ مقام الافق عند كون نقطط لَ مَ عليها تبين فى الهيئة من كون قرَ اعظم
من شَ تَ وهو الحكم الاول اختلاف مطالع القسى المتساوية من البروج
التى يكون فيما بين اول الجدى واول السرطان فى الآفاق التى عروضها
اقل من تمام الميل كله وكون حصة الاقرب من المنقلب اعظم من حصة الابعد
ومن كون فَعَ اعظم من سَطَ وهو الحكم الثانى ان سعة مشارقها ومغاربها
مختلفة وحصة الاقرب من الاعتدال اعظم من الحصة الابعد منه ولما فى
النصف الاخر فلا جل ان الشرايط اعنى ان يكون زاوية ط ليست اعظم من
قائمة وكل واحدة من طبَ طقَ اقل من ربع ومثل زاوية قَ الى جهة زاوية
بَ لا يجتمعان مجموع ولا يطرد البرهان ولا يستمر الحكم وليكن لبيان يساوى
هما فقه دشه تَ اقطاب المتوازية وبَ حَ دَ هَ متوازيين وزحَ اعظم المتوازية
ولتماس عظيمة زمحَ دائرة بَ حَ على بَ ويخرج اطَ فهى كونها مارة بقطب او نقط

د ب بمر بقطب دائرة د ب ع ولكونها مارة بقطبى دائرتى د ب ح د ك ح فهما
وزاويتا ص مران بقطبيهما لسطحا ب ح قطبا دائرة ا ب ط ول ط تساوى ب ط د ط ب قائمتان



و د ب ط ربعان و ب
ط هو مقدار زاوية ب
د ط وهو قدر ميل عظيمة
د ب ح على اعظم المتوازية
ثم ليكن عظيمتا ك د م
مماستين للموازية د على
نقطتى د ه ويخرج ا ك ا ه د فيكون بمثل ما ذكرنا زاويتا د ك ل ك قائمتين
و ك د ك ل ربعين و د ل قدر ميل دائرة ك د على اعظم المتوازية ولذلك ه ح
فى مثلث م ه د ولكون ب ط اعظم من د ل يكون زاوية د ك ل اصغر من زاوية
ب د ط فيكون مثل كل عظيمة تماس موازية اعظم على اعظم الموازية اكبر من ميل
العظيمة تماس موازية اصغر منها ولكون د ل ه ح متساويين يكون زاويتا د ك
ل ه م د متساويين ويكون ميول الدوائر العظام المماسة لموازية بعينها
على اعظم المتوازية متساويين ولذلك كانت فى الشكل زوايا ق ه ر ث ه ت
متساوية وزاوية ا ب ق ه اصغر منها كه اذا ماست دائرة عظيمة من كرة احدى
المتوازية وفصلت منها قوسان متساويتان فيما بين نقطة وبين اعظم المتوازية

وبهمت دوائر بما اطرافها من المتوازية ومن العظام التى تماس دائرة من
المتوازية هى اعظم من الاولى الموازية وليس يجب ان يكون مثلها الى الجهة
التى يميل اليها العظيمة الاولى فان المتوازية يفصل من العظام قسيا
مختلفة اصغرها ما يقرب من اعظم المتوازية والعظام ايضا يفصل من اعظم
المتوازية قسيا مختلفة اصغرها ما يقرب من التقاطع بين العظيمة الاولى
واعظم المتوازية فليكن عظيمة ا ب مماسة لموازية ا ر ه واعظم المتوازية
ب ه ولينفصل من ا ب ط ك ل م متساوية وليمر بها ك س ل ع م ف من
المتوازية و ط ق ك ر ل ش م ت من العظام المماسة جميعا



للدايرة من المتوازية اعظم من دايرة اه د فنقول ان قوس ع اصغر من سط
وان سط اصغر من رقه فلان في مثلث طدقه ضلع طقه مماس دايرة اعظم
من التي تماسها طب يكون مثلها على ب قه اعظم من مثلث طب عليها زاوية
طب قه اعظم من زاوية طقب وطقه اعظم من طب وكل واحد منهما ليس
اعظم من ربع دايرة وفضلت طك لم متساويين واخرجت منها قسيا يحيط
مع سقه بزوايا مساوية لزاوية قه التي هي بطرتها فقوس قه ر اعظم من شت ويكون
طقه م ت معا اعظم من ك ر لش معا فطقه قه ف اعظم من سه قه ق ع
ويكون لذلك سط اعظم من ع ف وذلك ما اردناه اقول ان كان ميل
الدواير الى الجهة التي فيها مثلث اب كان الامر على ما في الصورة الاولى
ويكون طب اقصر من طقه وكل واحد منهما ليس اعظم من ربع وزاوية قه ليست
اعظم من قايمة وزاوية ط اصغر منها فتبين ان قه ر اعظم من شت لما مر في
شكل كح من هذه المقالة وسط اعظم من ع ف بما مر في شكل ط منها وان
كان ميل الدواير الى خلاف تلك الجهة كما في الصورة الثانية ويكون زاوية
قه اقل من زاوية ب التي هي اصغر من نصف قايمة ويكون زاوية ط اعظم من
قايمة لوجوب كون زوايا المثلث اعظم من قايمتين وحينئذ اذا كان كل
واحد ضلعي طد طقه اقل من ربع واردنا بين الحكم اخرجنا قوس قه ب
وجعلنا طد مساويا لطقه وك ولطد ر لصه بر شه وم ده لم ت واخرجنا الموازيات الى

لانقط

نقط ح ي حصل مثلث طب د ضلع طب اقصر من ضلع طد وكل واحد منهما
اقل من ربع وزاوية طب ح اعظم من قايمة وزاوية ط ح اصغر منها وبين بشكل
ط ان طد اعظم من ح ي اعني سط ومن ع ف و ح و من ص د قه ر من شه وكذلك
كا م قال مانالاوس ان ميل الداير لا يجب ان يكون الى الجهة التي اليها تميل العظيمة
الاولى وهذا الشكل هو الحادي والعشرون في نسخة ابي نصر وبه يعرف في الهيئة
اختلاف حصص مطالع القسي المتساوية من دايرة البروج في الافاق التي يزيد
عروضها على تمام الميل كله واختلاف سعة مشارقها ومغاربها فان الموازية التي
تماسها الافق في هذه الصورة اعظم من التي تماس نقطة الانقلاب ولاجل
ذلك يكون زاوية قه اصغر من زاوية ف عند اختلاف جهتي المثلثين قال مانا
لاوس في اخر الشكل ويعلم مما قلنا ما يجب في عكس ذلك كله يعني به ما يلزم عند
أ فصل م فرض تساوي ضلع القاعدة او مساواة مجموع الذي لم ينفصل مع القوس الصغرى
للوسطين من الاختلافين في قسي الدايرة العظمى وغير ذلك مما اشتمل عليه
الاشكال المتقدمة وهذا آخر المقالة الثانية في النسخ التي كتبنا اشكالها
بالحمرة على الحواشي **المقالة الثالثة** ا ليقطع قوس ب ه د س ح ه
فيما بين قوسي ب ا د ا ح ا على ه وكل واحدة منها اصغر من نصف دائرة نقول
فنسبة وتر ضعف د ه مؤلفة من نسبة وتر ضعف ا ح الى وتر ضعف ح ى ومن نسبة
وتر ضعف ر ه الى وتر ضعف ت ه اقول في بعض النسخ يسمون وتر ضعف القوس

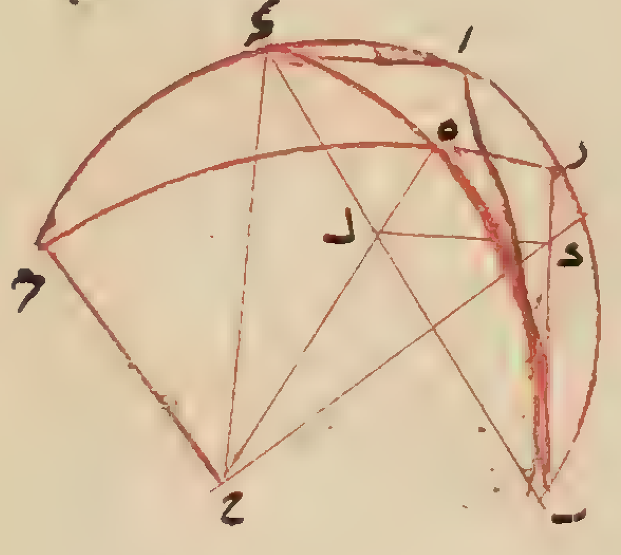
ينطير القوس والمحدثون يستعملون النسب في انصاف هذه الاوتار ويسمونها
حيوبا والجيب نصف ضعف القوس وهو العمود الخارج من احد طرفي القوس الواقع
على القطر المار بطرفها الاخر ولا يستثنون ما استثناه منانا لاوس يكون
كل قوس اصغر من نصف دايرة وانا اجري على عادتهم فيكون الدعوى ان نسبة جيب
قوس اب مؤلفة من نسبة جيب قوس اه دب الى جيب قوس حد ومن نسبة جيب قوس م
ه الى جيب هب فصل اب ب ءا ولكن مركز الكرة ح ونصل حز فيقطع اب على ك وح ه
ونقطع ب ء على ل وح ح د ويكون معا في سطح دايرة ا ء د واذا اخرجناهما فاما ان
يتلاقيا او لا على ط ويكون نقط ك ل ط لكونها في سطح دايرة ب ح ه ب ومثلث اب ء على خط
مستقيم هو فصلهما المشترك وهو خط ك ل ط ويحدث شكل ب ط ل من تقاطع
خطي ب ء ط ك على ل فيما بين خطي ب ا ط ا ويكون فيه نسبة ا ط الى ط ب مؤلفة من
نسبة ا ط الى ط ء ومن نسبة ء ل الى ل ب كما بينا ا ك الى ك ب كنسبة جيب اب الى
جيب ب د ونسبة ا ط الى ط ء كنسبة جيب اد الى جيب د ز ونسبة ء ل الى ل ب كنسبة
جيب ء ه الى جيب اد الى جيب اب مؤلفة من نسبة جيب اد الى د ز ومن نسبة جيب ء ه
الى جيب وذلك ما اردناه ۵ ثم ليكن ح د ا ء متوازيين ويكون ك ل التي هي مع ح
د في سطح دايرة ز ه د ومع ا ء في سطح مثلث اب ء موازيا لكل واحد منهما لانه لو لقي
ح د على مثل نقطة ط لكانت نقطة ط مع نقطتي ا ء في سطح مثلث اب ء ودايرة
ا ء د ولو بقي ا ء عليها لكانت مع نقطتي ح د في سطحي دائرتي ا ء د وعلى التقديرين

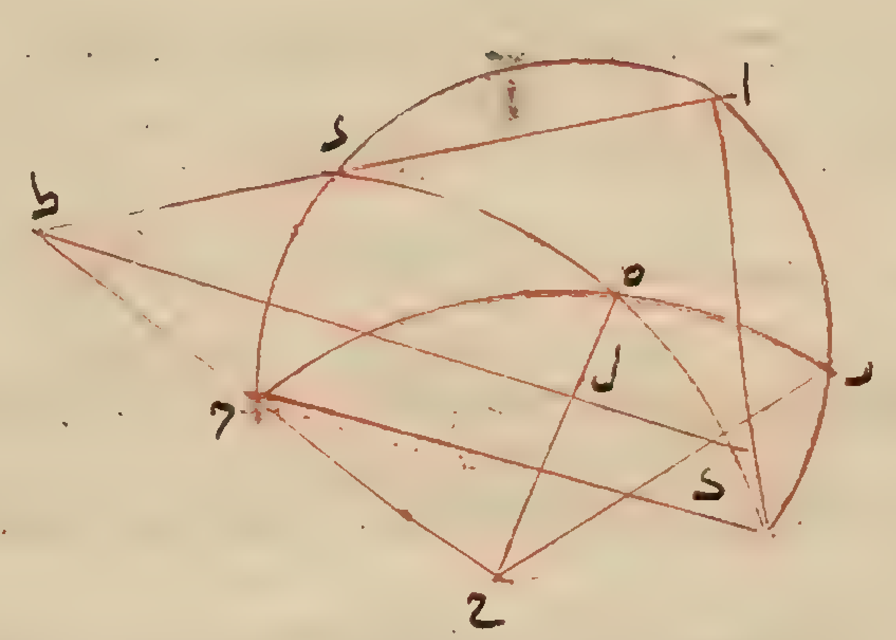
قوس م

جيب م

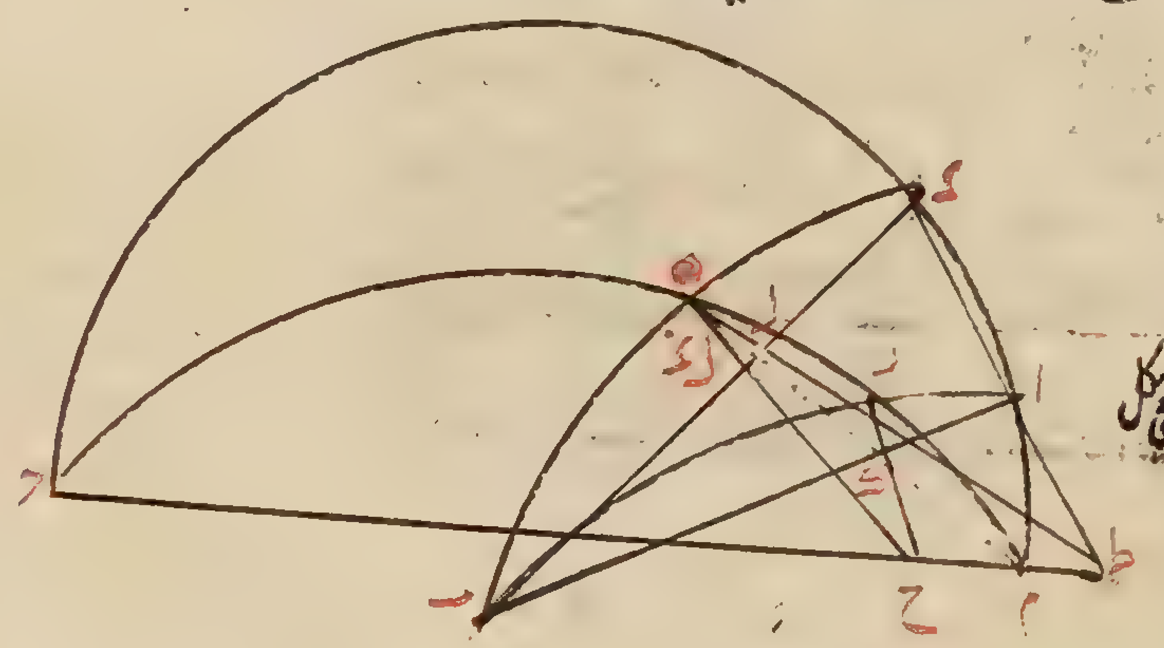
يتلاقى

يتلاقى خطا ح د ا ء عليها هذا خلف ولتوازي ا ء ك ل يكون نسبة ا ك الى ك
ب اعني نسبة جيب اد الى جيب د ب كنسبة ء ل الى ل ب اعني نسبة جيب ء ه الى
جيب ه ب ولكون ا ء موازيا لح د يكون قوسا ا ح ء د معا النصف دايرة

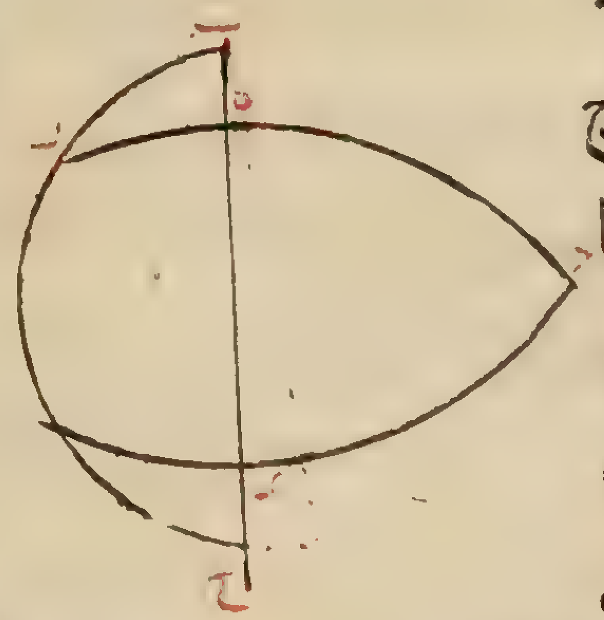




جيبا وجيباهما متساويين ولكون كل نسبة مؤلفة من نسبة مثلها ومن نسبة المثل يكون
نسبة جيب اد الى جيب د ب ومؤلفة من نسبة جيب اد الى جيب د ز التي هي نسبة
المثل ومن نسبة جيب ء ه الى جيب ه ب التي هي مثلها وذلك ما اردناه ۵ اقول
ومن المحتمل ان يكون يلاقي ح د وا ء في الجهة الاخرى كما في هذه الصورة ويخرج د ا
ده د الى تمام النصف
ويتلاقيان عند نقطة م
من القطر ويبين بمثل ما مر
كون ك ل ط على خط مستقيم ويتم الشكل



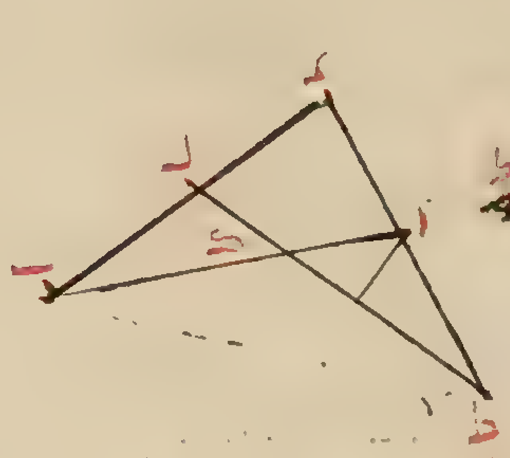
وطدح نسبة اى الى دك مؤلفة من نسبة اط الى طى ومن نسبة ىل الى لب ويكون نسبة اط الى طى كنسبة جيب ام الى جيب مى التى هى نسبة جيب اد الى جيب دى بعينها فاذن نسبة جيب ار الى جيب رب مؤلفة من نسبة جيب اد الى جيب دى ومن نسبة جيب ەى واعلم ان هذا الشكل يسمى بالقطاع والذى من القسى العظام كشكل اب ده هو القطاع الكرى والذى من الخطوط المستقيمة كشكل اب طل هو القطاع السطحى وقد اورد فى كتاب المجسطى اذ له فى علم النجوم عنا عظيما ويعرف هناك النسبة المذكورة وما شاكلهما بالتفصيل واذا اخرج قوسا اب ىا الى اذ يتلاقيا على ح مثلا وكانت حيبا قوسى بل رح واحدا ولذلك حيبا قوسى ب ه هح صارت فى قطاع حرح ر نسبة جيب ار الى جيب رح مؤلفة

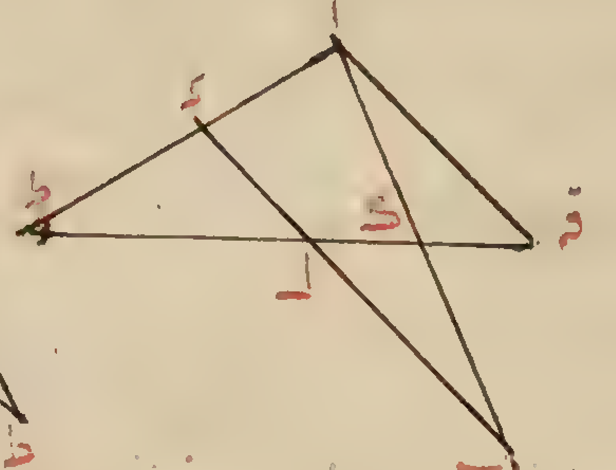


من نسبة جيب اد الى جيب دى
ومن نسبة جيب ره الى حسح
فنعرف هذه النسبة وما
شاكلها بالتركيب ولبيان
النسبة المذكورة فى
القطاع السطحى نعيد
شكله مجردا عن ساير الخطوط ونخرج من آ اد موازيا لى الى ان يلقى طك على د فيكون لتشابه مثلثى اك دى ك لنسبة اى الى دى كنسبة ام الى ه ل

التى

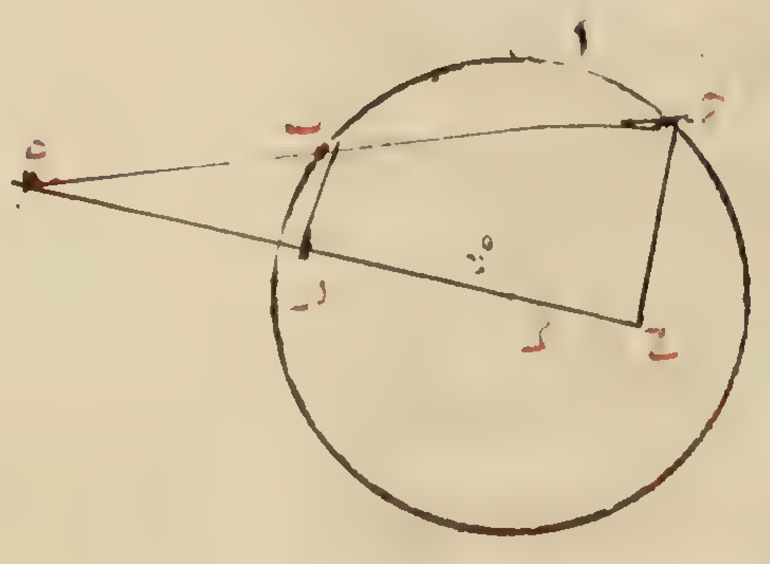
التى هى مؤلفة من نسبة اد الى ىل اعنى نسبة اط الى طى لكون

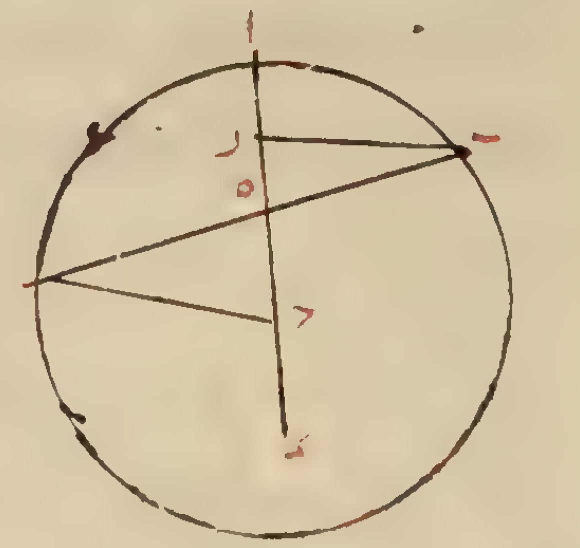




مثلثى ادط ىلط متشابهين ومن نسبة ىل الى اب فاذن نسبة اط الى ى مؤلفة من نسبة اط الى طى ومن نسبة ىل الى لب ه وليكن ايضا البيان ان نسبة هذه الخطوط كنسبة جيوب القسى من القطاع الكرى آر اد قوسين من دائرة من كرة ى ووصل بى دوا خرج ى اخلفيه على نقول فنسبة حه الى ەب كنسبة جيب قوس اد

ضلعيه





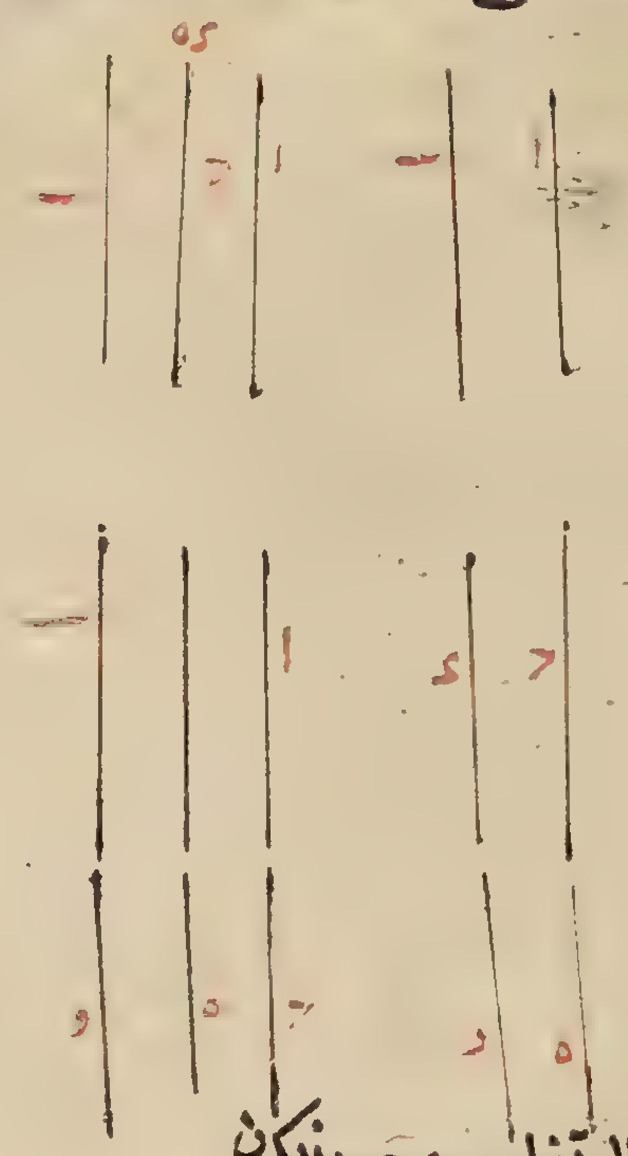
الى جيب قوس اب وذلك لانا نخرج من نقطتى ب د عمودى ب دح على اىم فيكون ان جيبين للقوسين المذكورين ويكون لتشابه مثلثى ب ده جه

نسبة ح الى ب كنسبة د الى ه وليبان ان كل نسبة مؤلفة من نسبة مثلها
ومن نسبة المثل نفرض نسبة ما كنسبة ا الى ب وليكن د مساويا لب فنسبة ا الى
ب مؤلفة من نسبة ا الى ح الذي هو مثل نسبة ا الى ب ومن نسبة ح الى ب التي
هي نسبة المثل لان د مثل ب ولان كل نسبة مؤلفة من نسبتين كنسبة ا الى ب
المؤلفة من نسبتي ح الى د وه الى ب تكون احدى ثماني عشر نسبة متلازمة مؤلفة
من تلك الاركان بعينها وذلك لان نسبة سطح ح في د الى سطح د في و مؤلفة
من نسبتي ح الى د الى و واذا كانت نسبة ا الى ب كنسبة ونك السطحين كان

المجسم الذي من ضرب ا في سطح د في و مساويا للمجسم
الذي من ضرب ب في سطح ح في ه ونسبة الارتفاعا
المجسمات المتساوية كنسب قواعدها على التكافي
حكما جعل ا ب ارتفاعين حتى كانت نسبة ا الى ب
كنسبة سطح ح في ه الى سطح د في و التي هي مؤلفة بوجه من نسبتي ح الى د وه الى
و وبوجه آخر من نسبتي ح الى و وه الى د وذلك اعني تبادل لما الذين امكن
ان يجعل ايضا غيرهما ارتفاعين مثلا ان جعل د من المجسم الاول و ح من
المجسم الثاني ارتفاعين صارت نسبة د الى ح كنسبة سطح ب في ه الى سطح ا في و
التي هي مؤلفة بوجه من نسبتي ب الى ا وه الى و بوجه آخر من نسبتي ب الى و
وه الى ا واذا اخذ كل واحد من اقدار ا ه و مع كل واحد من اقدار ب ح ه

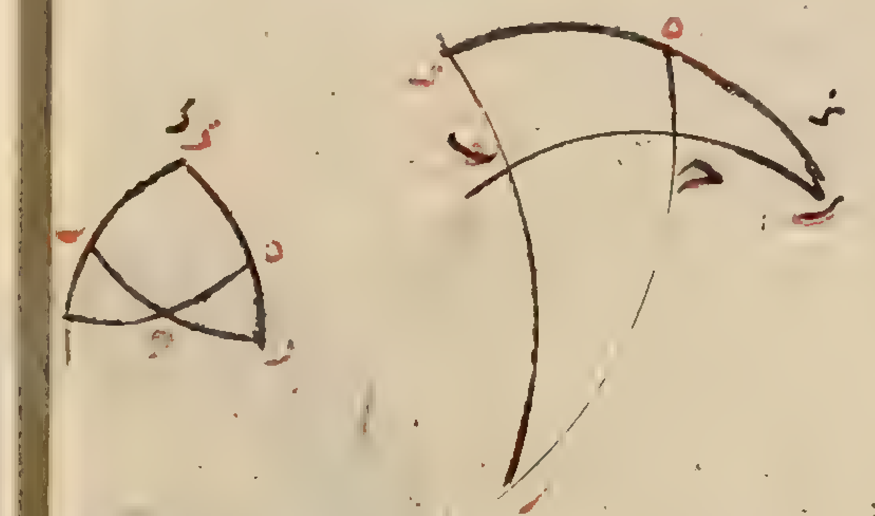
وجعلا

وجعلا ارتفاعين للجسمين المذكورين حصلت تسع نسب يتألف كل
واحدة منها من نسبتين على وجهين
كما ذكرنا في المثال فيصير ثماني عشر نسبة
مؤلفة في تلك الاركان بعينها وقد
يمكن ذلك بيان جميع تلك النسب
في الخطوط القطاع السطحي وجيوب
قسي القطاع الكرى ثم ان تساوى قدران
من اقدار المجسمين المذكورين تساوى
سطحا الاقدار الاربعة الباقية لانا



اذا جعلنا القدرين ارتفاعين
صار السطحين قاعدتين وكانا مكافيين للارتفاعين وحينئذ يكون
اضلاع السطحين ايضا متناسبة على التكافي وبالعكس ان تناسبت اقدار اربعة
يكون اضلاع سطحين من المجسمين على التكافي ويتساوى الباقيين لكونهما
ارتفاعين ومن هذا الموضع استحدث الاسير ابو نصر شكلا يقوم مقام
القطاع ولقبه بالمغني عن فان كل مثلث من قسي دواير عظام يكون فيه
زاوية قائمة واخرى اصغر من قائمة فان نسبة جيب وتر القائمة الى
جيب وتر الزاوية التي هي اصغر من قائمة كنسبة الجيب كله وهو جيب الزاوية القائمة

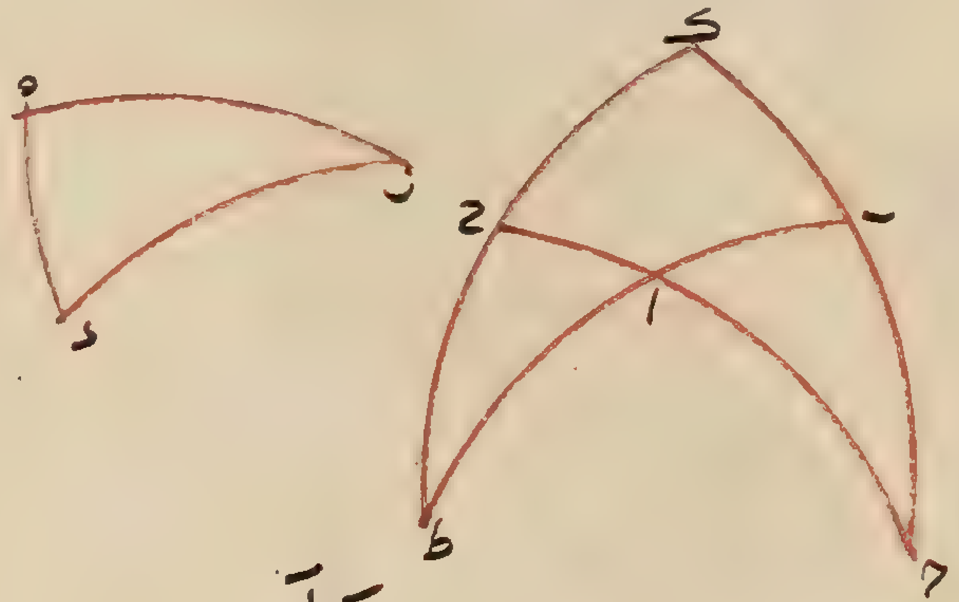
الى جيب لزاويه المذكوره فلكن المثلث اب ح والزاوية التى هى اصغر من
قائمة زاوية آ ه القايمه زاوية ب فنقول نسبة جيب د الى جيب ب
كنسبة الجيب كله الى جيب زاوية آ ونخرج آح اب تمام الربع عند نقطتى د ه ونصل
د ه ونخرجها ونخرج ب ح الى ان يتلاقيا عند ر وهو قطب دائرة اب د ففى



قطاع ا د ر ه التى من
الارباع فنسبة جيب ح ا
الى جيب آ ه مولفة من نسبتى
جيبى ح ب ب د وجيبى
ر د د ه وقد يساوي
من اقدار مجسم ح ا ب ر د ه ومجسم ا ه ح ب ر د فدار ب ر د فصارت نسبة
جيب ح ا الى جيب ح ب كنسبة جيب آ ه الى جيب د ه وهذا شكل عظيم الغناء وله
تفاريع واشباه وتفصيل هذه المسايل يحتاج الى كلام ابسط توجد في
مواضعها من الكتب وهذا الموضع فلا يحتمل اكثر مما ذكرت ولي فيها وفي
يعني كتاب جامع سميته بكشف القناع من اسرار الشكل القطاع
كل مثلثين كانت زاويتان منهما متساويتين وزاويتان اخريان اما
متساويتين واما متساويتين لقائمتين كانت جيوب الاضلاع المحيطة
بالزاويتين الباقيتين منهما متناسبة النظيرة وبالعكس اذا كانت زاويتان

متساويتين

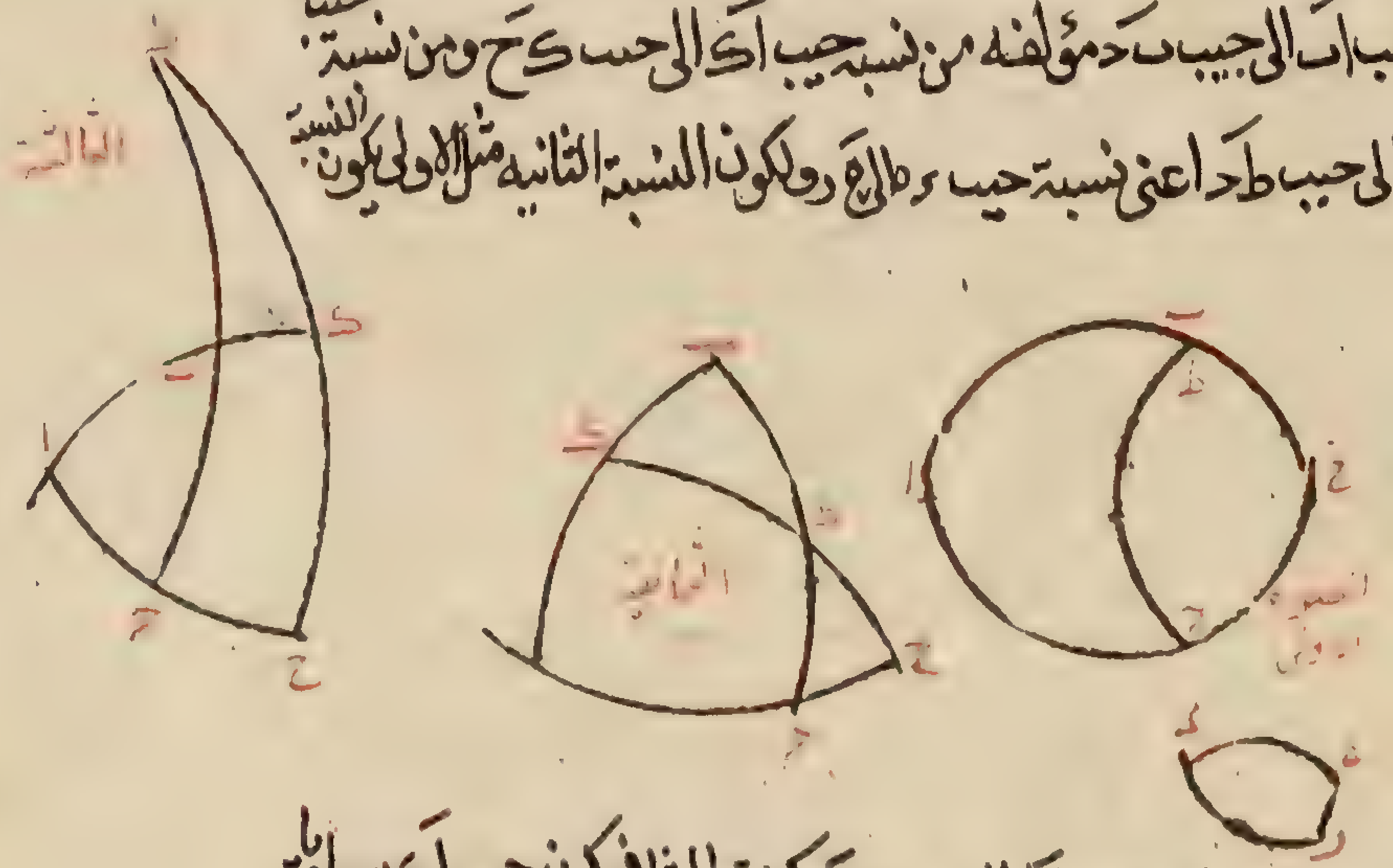
متساويتين وجيوب الاضلاع المحيطة باخريين متناسبة كانت
الباقيتان اما متساويتين واما متساويتين لقائمتين فليكن المثلثان اب
ح د ه ر وليكن زاويتا ا ر فيهما متساويتين وزاويتا ح ب اما متساويتين
او مساويتين لقائمتين نقول فنسبة جيب قوس اب الى جيب قوس ب ح
كنسبة جيب قوس د ه الى جيب قوس ه ر لنخرج ب ا د او نجعل ا ح مثل د ر
و ا ط مثل ه ر ونخرج قوس ط ح وليتلاقى قوسا ط ح ب ف على ك فلان



في مثلثي ح ا ط د ه ر ضلعي
ح ا ا ط وزاوية ا مساوية
لضلعي د ر ر ه وزاوية ر
يكون المثلثان متساويين
وزاوية ا ح ط مساوية
لزاوية ر فان كانت زاوية ح مساوية لزاوية ر كانت زاويتا د ا ح ط
متساويتين ولذلك يكون د ك ك ح متساويين لنصف دائرة وان كانت
زاوية ح مع زاوية ر متساويتين لقائمتين كانت زاوية ح مساوية لزاوية
ح ك التي هي مع زاوية ح ح كقائمتين ولذلك يكون د ك مساوية لح ك
وعلى التقديرين متساويتين جيبا د ك ك ح وفي قطاع د ك ط ا نسبة
جيب ك د الى جيب د ب اعني نسبة جيب ك ح الى جيب ح ب مولفة من نسبة

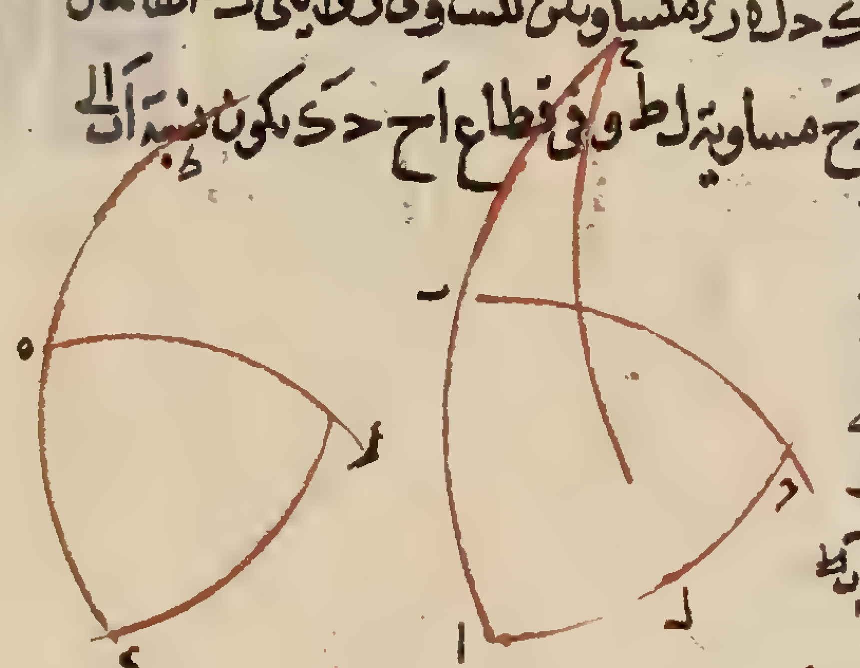
جيب كح الى جيب ح ط ومن نسبة جيب ط ا الى جيب ا ب ولكن جيب كح في النسبة
المؤلفة مقدم احد جزئيه شيا واحدا لكون نسبة جيب ح ط الى جيب د ك
د اعني نسبة جيب ه ز الى جيب د ح كنسبة جيب ط ا الى جيب ا ب اعني نسبة جيب
ا ب واذا بدلنا كانت نسبة جيب ه ز الى جيب ه ء كنسبة جيب د ح الى جيب
ب ا وايضا ان كانت زاويتا ا ء متساويتين ونسبة جيب ا ب الى جيب د ح
كنسبة جيب ه ز الى جيب ه ز نقول فيكون زاويتا د ز اما متساويتين او مساويتين
لقائمتين لانا اذا عملنا مثل ما تقدم كانت نسبة جيب ا ب الى جيب د ح كنسبة جيب
ا ط الى جيب ط ح واذا بدلنا كانت نسبة جيب ك ح الى جيب ح ك مؤلفة من نسبة
جيب ك ح الى جيب ح ط ومن نسبة جيب ط ا الى جيب ا ب وكان منها جيوب ط ا
ا ب ح ط ح ب الاربعة متناسبة بقي ك ح ك ح متساويا الجيب فان تساويا كانت
زاوية ح مساوية لزاوية ك ح د وكانت مع زاوية ا ح ط اعني زاوية د مساوية
لقائمتين وان كانا لنصف دائرة كانت زاوية ح مساوية لزاوية ا ح ط اعني
زاوية ز وذلك ما اردناه اقول وعد العكس في النسخ ارقام علدها
بالسواد شكلا بانفراده ولهذا الشكل عكس آخر لم يذكر في الكتاب وبني عليه
بعض المسائل تجيء ذكره وليكن لبيانه في مثلثي ا ب ح د ه ز زاويتا د غير
متساويتين لكنهما متساويتان لقائمتين ونسبة جيب ا ب الى جيب ب ح كنسبة
جيب ه ز الى جيب ه ز نقول فزاويتا متساويتان لقائمتين ونخرج ا ح ونجعل ح

مساويا لز ونعمل على ح زاوية د ح ط مساوية لزاوية ء ونخرج ح ط الى ان
يلقى د ب على ط ويكون مثلثا ه ء د ح ط متساويين لتساوي ضلعي ح د ز
وزاويتي ب ح ه د ء وزاويتي ح ء فيكون زاويتي الزاوية ط ح ا وضلع ه
لضلع ح ط وضلع ه د لضلع ط ثم ان وقعت نقطة ط على نقطة ب بعينها
كما في الصورة الاولى كانت لتساوي نسبتي جيب ا ب الى جيب ب ح وجيب د ح
اعني ه ز الى جيب ب ح قوسا ب ح د ا متساويين وكانت زاوية ا مساوية لزاوية
ح اعني زاوية ز وان لم يقع نقطة ط على ب بل وقعت فيما بين ب ح او خارجا
عنها كما في الصورتين الاخريين ونقطع ب ا على ك فيكون في قطاع ا ب ط ح نسبة
جيب ا ب الى جيب ب ح مؤلفة من نسبة جيب ا ك الى جيب ك ح ومن نسبة
ط ا الى جيب ط ح اعني نسبة جيب ه ز الى ه د ولكون النسبة الثانية مثل الاولى يكون النسبة

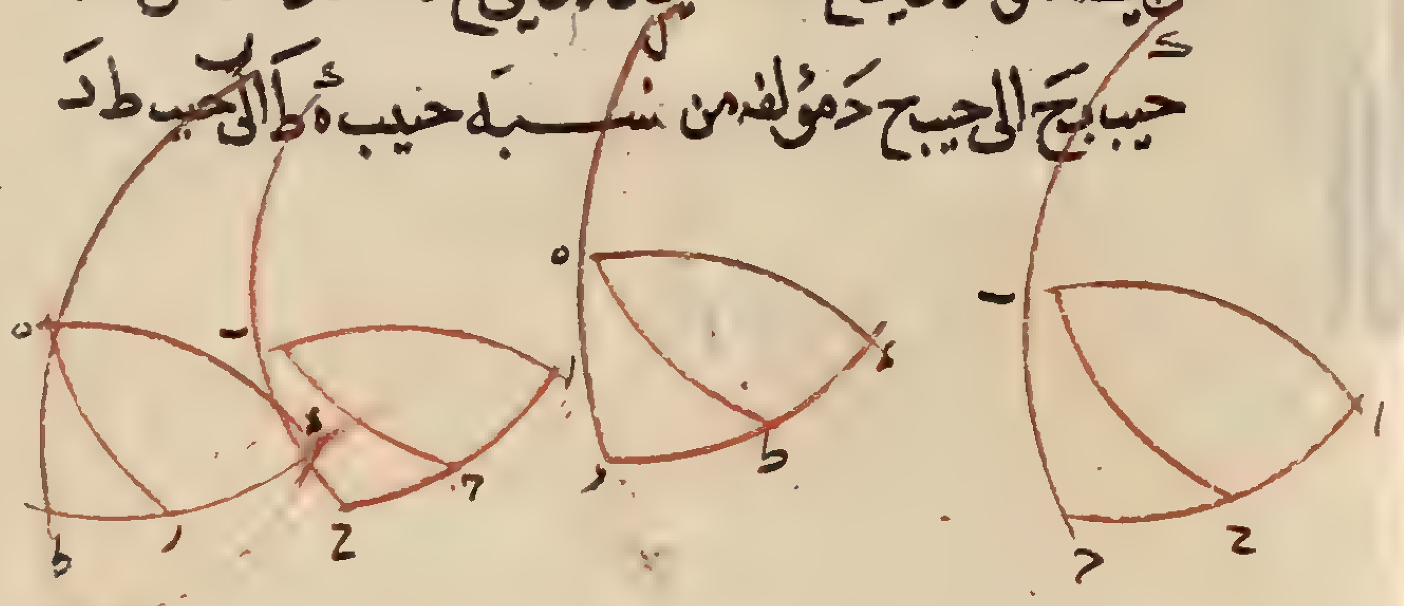


الثانية وهي نسبة جيب ا ك الى جيب ك ح كنسبة المثل فيكون جيب ا ك مساويا
لجيب ك ح وا ك ك ح ان كانتا متساويتين كانت زاوية ا مساوية لزاوية ح

اعني زاوية ى وان كانتا معا الى نصف دايرة كانت زاويتا ا ح اعني زاويتي ا ى
مساويتين لقائمتين ٥ وذلك ما اردناه ٢٢ كل مثلثين كانت زاويتان من زوايا قاعدتيهما
قائمتين والاخريان منهما متساويتين غير قائمتين فنسبة جيب الضلع المحيط
بالقائمة الى جيب القاعدة في احد المثلثين مؤلفة من نسبة الضلع المحيط
بالقائمة الى جيب القاعدة في المثلث الاخر ومن نسبة جيب تمام ذلك الضلع
الى الربع من المثلث الاول الى جيب تمام هذا الضلع الى الربع من المثلث الاخر ٥
فليكن المثلثان ا ب ح د ه ز والقاعدتان منهما زاويتا ى و والمتساويتان غير
القائمتين زاويتا ح ز ونخرج ا ب د ه الى نقطتي ح ط وهما قطبا القاعدتين
نقول فنسبة جيب ا ب الى جيب ا ح مؤلفة من نسبة جيب د ه الى جيب د ز ومن
نسبة جيب ه ط فليكن اعظم القاعدتين ح ا ونفصل منها ح ل مثل د ز ونخرج
ح ك ل فيكون مثلثا د ز ه متساويين لتساوي زاويتي ل القائمتين
وضلعي ح ل د ز وبقي ك ح مساوية ل ط وفي قطاع ا ح د ك يكون نسبة ا ل الى
ا ح مؤلفة من نسبة ك ل
الى ك ح ومن نسبة ح ح الى ح ك
وك ل يساوي د ز وك ح يساوي
وح ك يساوي ه ط فنسبة ا ل
الى ا ح مؤلفة من نسبة د ز الى د ه ومن نسبة ح ح الى ه ط وذلك ما اردناه ٥ ٢٢



كل مثلثين تساوت زوايا قاعدتيهما كل النظيرة لنظيرتها ولم يكن زاوية منها بقايمة
واخرجت قوسان على قواعدهما على قوايم فان جيوب القسي التي تكون
بين موقع العمود وزوايا القاعدة من القاعدة متناسبة النظاير
للنظاير فليكن المثلثان ا ب ح د ه ز والمتساوية زوايا ا د وزاويتا د ز
ولا واحدة منها بقايمة ولنخرج من نقطتي ب ه قوسا ب ح ه ط قايمتين
على قاعدتي ا ح د ز على قوايم نقول فنسبة جيب ا ح الى جيب ح د
كنسبة جيب د ط الى جيب ط ز ولنخرج ح ب ط ه الى قطبي ك ل وهما ك ل فلكون
زاويتي ح ط قايمتين وزاويتي ا د متساويتين تكون نسبة جيب ب ح الى جيب
ح ا مؤلفة من نسبة جيب ه ط الى جيب ط د ومن نسبة جيب ل ك الى جيب ك ل
وايضا لكون زاويتي ح ط قايمتين وزاويتي ح ز متساويتين تكون نسبة
جيب ب ح الى جيب ح ز مؤلفة من نسبة جيب ه ط الى جيب ط ز

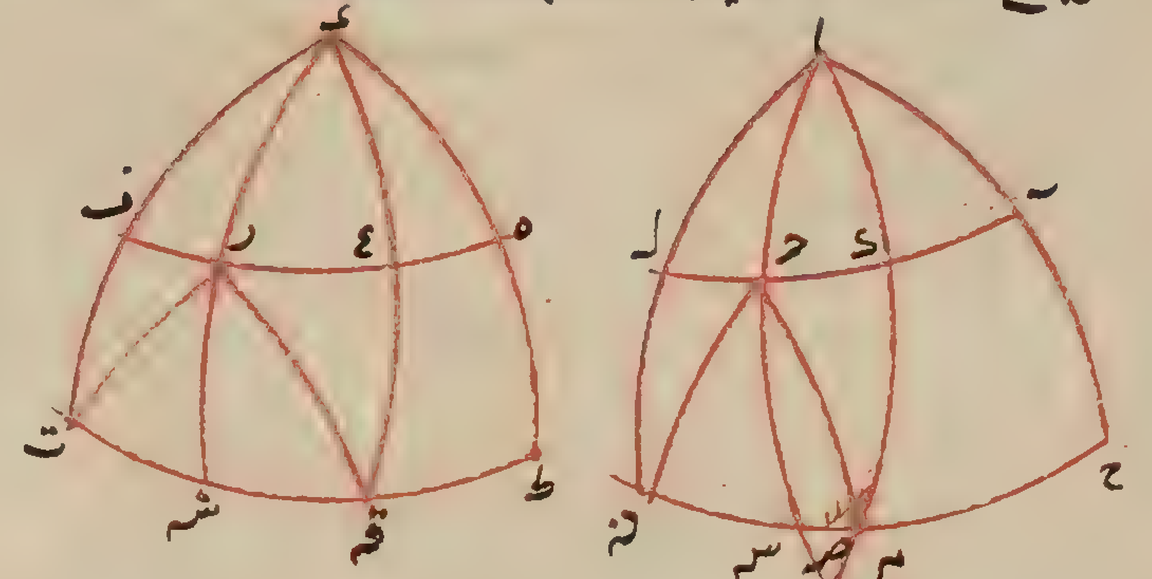


ومن نسبة جيب د ك الى جيب ه ل واذا كان ذلك لذلك كانت نسبة جيب ب

الى حسه ك مؤلفه بادة من نسبة جيب بح الى ه ط ومن نسبة جيب طء الى ج ا
او بارة من نسبة جيب بج الى ه دا ايضا ومن نسبة جيب طر الى ح د وبلقى
المشتركة بقيت نسبة جيب طء الى ج ا كنسبة جيب طر الى ح د ويكون
بالتبديل نسبة جيب اح الى جيب ج د كنسبة حسء الى جيب طر وذلك ما اردناه
ومن نسبة هذا الشكل في علم الهيئة ان نسبة جيب مطالع القسي المتساوية
المبتدية من نقطة الاعتدال في الافق المستقيم الى جيب تعديل نهار تلك
المطالع في جميع الافاق واحدة وذلك اذا جعلت ا د ب د منطقة تعديل
النهار و فلك البروج و ا د افق و ب ح من دايرة الميل ولذلك نظايرها في
المثلث الاخر. كل مثلثين كانت فيهما زاويتان قايمتان وزاويتان متساويتان
وكل واحد منهما اصغر من قايمة وكان كل واحد من وتري الزاويتين الباقيتين
اصغر من ربع فان نسبة جيب مجموع الضلعين المحيطين بالزاوية الحادة الى
حيب الفضل بينهما في احد المثلثين كنسبة جيب مجموع الضلعين المحيطين
الحادة الى جيب الفضل بينهما في المثلث الاخر فليكن المثلثان ا ب د ه ر و
القايمتان منهما زاويتا د ه والزاويتان المتساويتان زاويتا ا ح
ر ه وكل منهما اصغر من قايمة وكل واحد من ضلعي ا د ر ح من ربع فنقول ان
نسبة جيب مجموع ا ح د ب الى جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع ر د ه الى جيب
الفضل منهما ونخرج ب ح ونجعل ح ك مثل د ا ونفصل من د ب ح ك ايضا مثلها

ونرسم

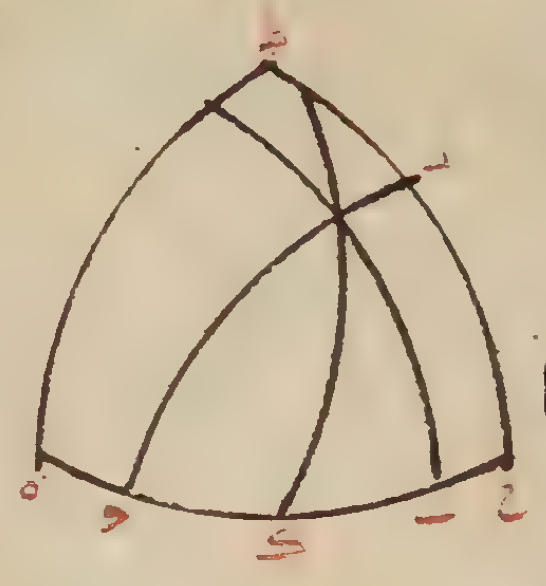
ونرسم على قطب ح وبعد ضلع المربع قوس ح د ونخرج ا ح ا ك م ا ح
الى د ونخرج ح م ح ك منهما بنصفان زاويتي ك د س ل ح س ونعمل مثل
ذلك في مثلث ء ه د فلان زاويتي ح ا س ج س ا قايمتان تكون ح قطب الدايرة
ا ح س و ح س ربعا وايضا يكون ط قطب الدايرة ء ر ش و ط ش ربعا



ربعا ولان زاويتي ك د س ل ح س كقايمتين ومجموع زاويتي ح م خ نصفهما
فهي قايمة ولذلك زاوية ق ر ب و لان ح قطب ح د تكون زاوية ح د م ايضا
قايمة ويكون م قطب ح د ولذلك يكون ق قطب ر ط وكل واحد من ح
م خ ط ش ق ط ربع و ح م س ح متساويا ولذلك ط ق ش ت ولكون زاويتي
ا ح س ب ر ش اعني زاويتي ا د ب ء د ه متساويتان يكون انصافهما اعني
قوسي خ س ت ش متساويتان ولذلك م س ق ش متساويتان و ح م ط ف
متساويتان قال فيحصل ما قدمنا يكون نسبة جيب ل ب الى جيب ب ك
كنسبة جيب ب ه الى حس ه ح اقول هكذا وجدت في النسخ التي ارقامها

بالحمرة فهكذا كان ولانه قد خرج من نقطة ا الى قوس ب ح ا ح س ه ذ فنسبة
ح ا م الى ا س اذ يكون نسبة حيب قوس د الى حيب قوس د ك مؤلفة من نسبة
حيب قوس ل د الى حيب قوس ل ح ومن نسبة حيب قوس ل ح الى حيب قوس ح ك
ومن نسبة حيب قوس ح ك الى حيب قوس ك ب وهذه النسبة مثل النسبة المؤلفة
من نسبة حيب قوس ل ب الى حيب قوس ل ح ومن نسبة حيب قوس ح ك الى حيب
قوس ك ب وذلك ان حيب قوس ل ح مساو لحيب قوس ح ك وهذه النسبة
مثل النسبة المؤلفة من نسبة حيب قوس د ح الى حيب قوس ح س ومن نسبة حيب قوس
م س الى حيب قوس م ح ولذلك ايضا نسبة سن ان نسبة حيب قوس ف ه الى
قوس ه ع مؤلفة من نسبة حيب قوس ط ب الى حيب قوس ب ش ومن نسبة حيب قوس
ف س الى حيب قوس ط ك وقد تبين ان قوسي ح م م س م س ك مساوية لقوسي ط
ك ف ش ش ب فيكون لذلك نسبة حيب قوس ل ب الى حيب قوس د ك كنسبة
حيب قوس ف ه الى حيب قوس ه ع وذلك ما اردناه فهذا وجدته في
هاتين النسختين لتقدم لبيان هذا البرهان مقدمة هي ان نسبة حيب
كل ضلع مثلث الى حيب ضلع آخر منه كنسبة حيب الزاوية الموترة بالضلع الثاني
الاول الى حيب الزاوية الموترة بالضلع الاخر فليكن مثلث ا ب ح ونخرج ب ح
الى الجهتين الى ان يصير كل واحد من ب ه ح ربعا ونرسم على قطب ب بعد
الربع قوس ه ح ز ونخرج ب ا ح ا الى د ليكون د ه مقدار زاوية ب و د ح

مقدار



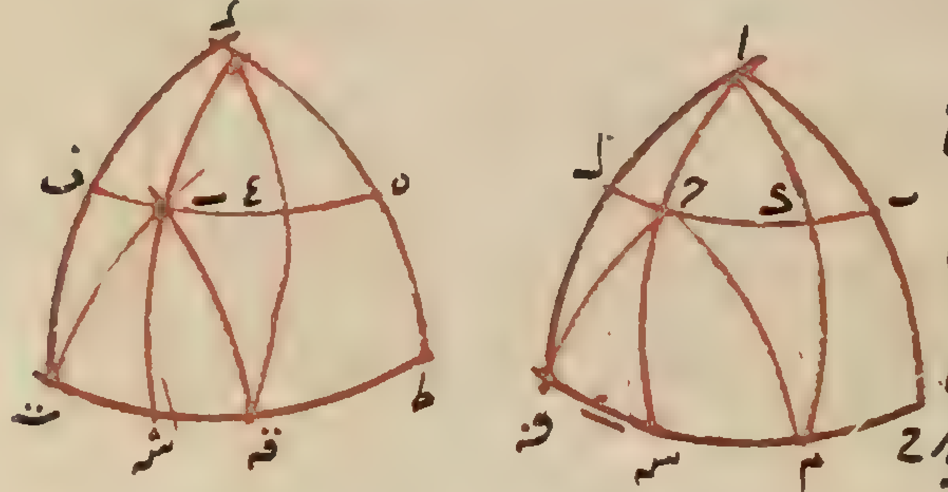
مقدار زاوية د ونقول
نسبة حيب د ا الى ا ح
كنسبة حيب ح ب الى حيب ه
ونخرج ح ك ه د ان متلاقيا
عند ط فيكون ط قطبا
لقوس ه د ح ونصل ط
ا ونخرجه الى ك فهو يقع على د ح على زوايا قائمة وفي قطاع ط ح د ا نسبة ط
ك الى حيب ك ا مؤلفة من نسبة حيب ط ح الى حيب ح د ومن نسبة حيب د ح
الى حيب ح ا فاذا جعلنا جيبي ط ك ط ح ارتفاعي المجسمين وهما متساويان
صار سطح حيب ح د في حيب د ا كسطح حيب د ح في حيب ك ا وايضا في قطاع
ط ا د ه نسبة حيب ط ك الى حيب ك ا مؤلفة من نسبة حيب ط ه الى حيب ه د
ومن نسبة حيب د ب الى حيب ب ا فاذا جعلنا جيبي ط ك ط ه ارتفاعي المجسمين
وهما متساويان لتي سطح حيب ه د في حيب ب ا كسطح حيب د ب في حيب ط ا
ولكن د ح مساو لد ب فسطح حيب د ح في حيب ك ا وسطح حيب د ب في حيب ا
او سطح حيب د ب في حيب ك ا شي واحد ولهذا صار حيب سطح ب في حيب د ا
كسطح حيب ه د في حيب ا ب فاذن نسبة حيب ب ا الى حيب ا ح كنسبة حيب ح د
الى حيب ه د وذلك ما اردناه ويتبين من ذلك انه اذا ساوت زاويتان

من مثلث زاوس من مثلث اخر كل نظيرتها تناسب جيوب اوتارهما لكونها
على نسب جيوب الزوايا الموترة بها وهي اقدار باعيانها في المثلثين وهذا
الحكم من تفاريع الشكل المغني ثم نفيد الشكلين مقدمين ونقول نسبة
حيب دَلَ الى جيب اَكَ في مثلث د اَكَ كنسبة جيب زاوية ا الى جيب زاوية ادك
ونسبة جيب اَ الى جيب دَلَ في مثلث د اَكَ كنسبة جيب زاوية ادك الى جيب ا ه
زاوية داكَ فالنسبة المؤلفة من نسبة كَلَ الى جيب اكَ ومن جيب اَلَ الى جيب جَلَ
مؤلفة من نسبة جيب زاوية بَ الى جيب زاوية ادكَ ومن نسبة جيب زاوية ادكَ
الى جيب زاوية داكَ وبتبادل التالين يكون مؤلفة من نسبة جيب زاوية دالَ
الى جيب زاوية داكَ ومن نسبة جيب زاوية ادكَ الى جيب زاوية امكَ وايضا
نسبة جيب كَدَ الى جيب دا الى مثلث داه كنسبة جيب زاوية داه الى جيب
زاوية كدا ونسبة جيب كا الى جيب دى في مثلث د اكَ كنسبة جيب زاوية
دكَ الى جيب زاوية داكَ فالنسبة المؤلفة من نسبة جيب كد الى جيب كا و
من نسبة جيب كا الى جيب دكَ مؤلفة من نسبة جيب زاوية اجد الى جيب الى
زاوية كدا الى جيب زاوية كدا ومن نسبة جيب زاوية كدا الى جيب زاوية
اَب وبتبادل التاليين يكون مؤلفة من نسبة جيب زاوية كا الى جيب زاوية
كاب ومن نسبة جيب زاوية كد الى جيب زاوية كاجد فنسبة جيب دلَ الى
جيب بكَ المؤلفة من نسبة جيب دلَ الى جيب اكَ وجيب اكَ الى جيب كد وجيب كد

الجيب

٥٧

الى جيب كَ او جيب كَ الى جيب دكَ الاربع مؤلفة من نسب اربع هي نسبة جيب
زاوية بَ الى جيب زاوية داكَ ونسبة جيب زاوية ادلَ الى جيب زاوية اب
كَ ونسبة جيب زاوية كدا الى جيب زاوية كاه ونسبة جيب زاوية كب الى
جيب زاوية كداو لكون مقدم الثانية هو تالي الرابعة وتالي
الثانية مقدم الرابعة يكافى الثانية والرابعة وسقطا وبقي معا نسبة جيب
دكَ الى جيب دكَ مؤلفة من نسبة جيب زاوية بَ الى جيب زاوية داكَ الاولى
ومن نسبة جيب زاوية كدا الى جيب زاوية كاب الثالثة وبهذه السياقة بعينها
تبين ان نسبة جيب حَ ز الى جيب حَ م مؤلفة من هاتين النسبتين بعينها فاذ
نسبة جيب دكَ الى جيب دكَ كنسبة جيب حَ ز الى جيب حَ م لكون كل واحد من
حَ م م س س خ
مساو لنظيره من
طَ قَ وَ شَ شَ تَ
يكون نسبة جيب
دكَ الى جيب دكَ



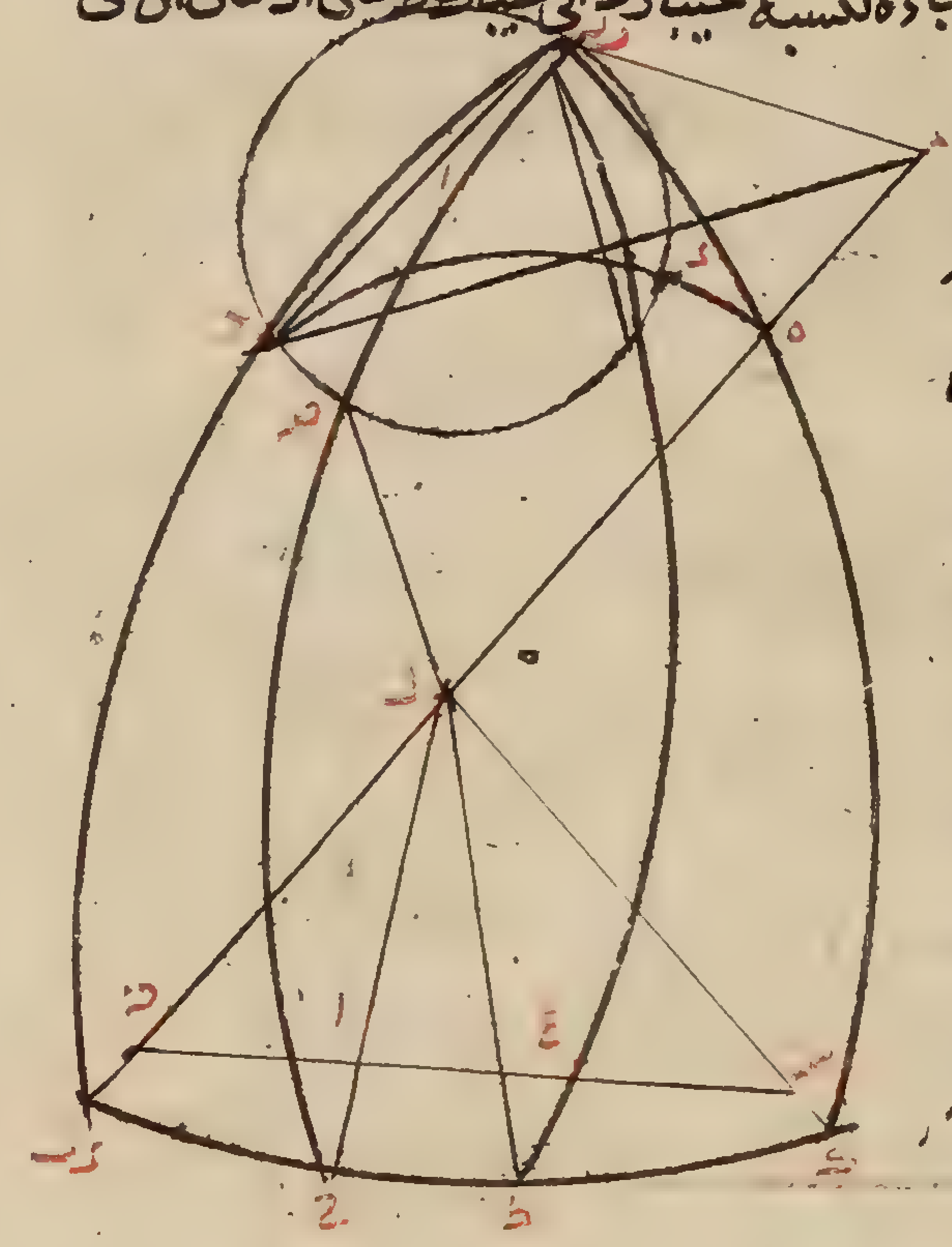
كنسبة جيب طَ تَ
الى جيب طَ قَ ثم تبين بهذه السياقة ان نسبة جيب ه قَ الى جيب ه ع كنسبة جيب طَ تَ
الى جيب طَ قَ ويجب من ذلك ضرورة ان يكون نسبة جيب دكَ الى جيب دكَ كنسبة

حيب ه ف الى حيب ع وذلك ما اردناه وظاهر مما مران خطى ح د م سوه واحد
لكونهما معا كنصف دائره وجيباسه د ح م واحد لتساويهما واعلم ان اكثر
الناظرين في هذا الكتاب قد تحيروا في هذا الشكل اما الماهاني فانه
حاول اصلاح الكتاب وليتحيره فيه لم يتجاوز هذا الموضع ولم يتمم اصلاح
الكتاب واما ابو الفضل احمد بن سعد الهروي فاورد فيه برهانا ناقصا وذكر
فيه مقدمة وهي هذه دوائر ب ح د ه ا ح د ط ب ه ك تتقاطع على نقطة ب
وقد قطعت سطحين متوازيين هما ه ح ب ح ط ك ومركز الكرة نقطة ل وهي
مركز دائرة د ح ى فهي عظيمة وليكن قوسي ا ب ا د متساويتين ولان اقطب
دائرتي ب ه د ح ط ك فالعمود على سطحيهما والفصول المشتركة للدوائر
المتقاطعة ولهاتين الدائرتين متوازية وهي في سطح دائرة ح ط ك اقطارها
المخرجة من نقط د ح ط ك وفي سطح دائرة ب ه ح خطوط د ح ص ه د ى د م
كل واحد منها موازٍ لاحد الاقطار المذكورة ب د الى د و ص ه الى ح و ب ى الى
ط و د م الى ك وهولاء تكون وترا لقوس بخلاف الباقية بل يكون خطا مستقيما
مماسا للدائرتي ح د ب ه ى على نقطة ب وزاوية ح ب م مساوية لزاوية ل ك
ح د ص ه لزاوية ب ا ح وزاوية ص ه ب ى لزاوية ح ل ط وزاوية ى ب م لزاوية
ط ل ك ونصل ح ى وننفذه ليلقى ب م على م ملقاه لكون ب م ايضا في سطح
دائرة ب ح ى ولكون زاوية ب ا ح اصغر من قائمة ونخرج ل ه وهو فصل مشترك

للدايرتي ح ا ى ح ب ى وسطحه ونخرج ل ه وهو ايضا فصل مشترك للدايرتي
ح ا ه ب ه ى فيجتمعان على نقطة م من خط د م لا غير لكونهما في سطوح
دوائر ب ح ى ح ا ه ب ه لا غير قال ونفصل ل ذ و ى ا ل ح ى ل س ل د م ونصل
د س فمثلث ح ل س شبيه بمثلث د ى م ونسبة ح م الى م ى كنسبة ح س الى
ع لكن نسبة ح م الى م ى هي كنسبة جيب ح ه الى جيب ه ى فنسبة ح س الى
ع كنسبة جيب ح ه الى جيب ه ى اقول انما يتم برهانه بان يبين ان نسبة
جيب ح ه الى جيب ه ى كنسبة جيب د ك الى جيب ك ط حتى اذا بين ان في

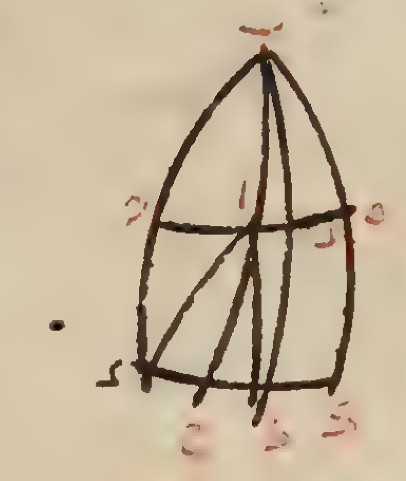
ويقع اذا اخرج على نقطة م لا غير

مساويا له



المثلث الاخر
نسبة جيبي نظيري
د ك ى ط كهذه
النسبة وكنسبة
جيبي نظيري
ح ه ه ى وتبين
ان نسبة جيبي
د ك كنسبة جيبي
نظايرها ومن
هذا الذي

قال لا يبين ان نسبة ذ س ه ع الحسن المذكورين فلا يحصل الا سماع (كمسه ص)
بالعلم بها اصلا وبعد تقديم هذه المقدمه قال في بيان المطلوب
بعد الدعوى ليكن مثلثا ا ب ه م ل ع فيهما زاويتا ب م قايمتان وزاويتا
ا ل حادتان ومتساويتان نقول فنسبة مجموع د ا ا ه الى زياده ا ه على
د ا كنسبة مجموع م ل ل ع الى زياده ل ع على م ل ولم يذكر الجيوب وتمم
الشكل قال واذا جعلنا ا التي هي قطب دايرة د ح ك قطبا للدايرة
سعد ا د كانت موازية لدايرة د ع د واشتغل بتصنيف دايرتي ح ا ح د ا (بيان ص)
بخطي ا د ا ط وبين ان زاوية ر ا ط قايمة وبين ان ك قطب دايرة د ا ح وان
ك ح ربع مثل ط ر وعمل المثلث م ل ع ما عمل بمثلث د ا ه وقال فزاوية ف ا

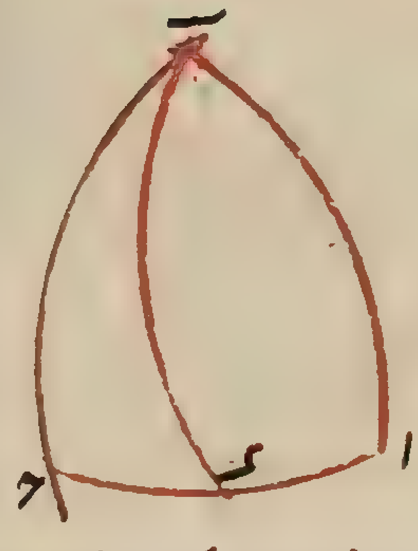


قايمة وقوس ف ر ربع
ولذلك س ص وح ر مثل
ف ص وجميع ف س مثل جميع
ر ك فيحصل ما قد منا
يكون نسبة ح ه الى ح ر كنسبة
خ ع الى ع س اقول وهذا
الذي اورده في موضع البرهان
الذي عملنا لهذا الشكل والذي يومي اليه

(ليس علمى لهذا الدعوى اصلا … عم قال …)

مانالاوس بين بمقدمات اكثر من هذا فانه قال ان ر ا ط اذا اخرجنا
فيهما زاويتي ء ا ح بنصفين نصفين ولم يبين ذلك ثم ذكر يساوي قوسي (وسما)
د ك ي س ه ود ح وص ه وح ط ص ه ثم قال نسبة د ه الى ه ذ اذا جعلنا ا د
وسطا مولف من نسبة ه د الى ح ا ومن نسبة د ا الى ه ء اعني ء ا الى ه ء وقال
ونسبة ه د الى ح ا كنسبة ك د الى د ح ونسبة ء ا الى ء كنسبة ط ع د ه كنسبة
ح ع الى ط ك ونسبة ك د الى د ح كنسبة ح ط الى ط ك ويلزم من الشكل الثاني
ذلك من نسبة ع د الى ح ك ونسبة ل س الى س ع وذلك يحتاج الى مقدمات
كثيرة فهذا ملخص ما اورده هذا الرجل الذي ضمن اصلاح هذا الكتاب
بعد تشنيعه على الماهاني بتركه ما عجز عنه واقول اما قوله ان مانالاوس
لم يبين كيف ينصف خطا ر ا ا ط زاويتي ء ا ح د ا ح فجوابه ان مانالاوس اعتمد
على حدس المتعلم عكس ما اورده في الشكل التاسع والعشرين من المقالة
الاولى وهو ما ذكره في هذا الكتاب واما ان مقدمات برهانه اكثر
فليس مما يعاب به البراهين اذا كانت منتجة للمطالب يقينا فهذا ما وجدته
في هذا الموضع وانا ما وقعت على برهان هذا الشكل الا بعد ان ظفرت
بشرح الامير ابي نصر بن عراق لهذا الكتاب جزاه الله عن طلاب العلم
خير الجزاء ومن ومن امثلة هذا الحكم في الهيئة اذا جعلت قوس ح ا من معدل
وقوس ح ك من دايرة البروج ان نسبة جيب مجموع قوس السواء وقوس

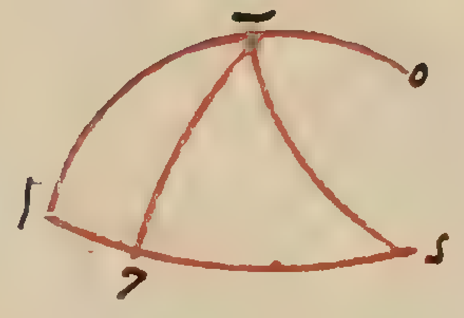
المطالع في الفلك المستقيم الى جيب الفضل بينهما كنسبة جيب نصف تمام
الميل كله الى جيب نصف الميل كله اذ تكون م سه على ذلك التقدير نصف تمام
الميل كله وم ح نصف الميل كله وهو المراد د كل مثلث نصف احدى زواياه
بقوس يقع على وترها فان نسبة جيبي احد ضلعي تلك الزاوية الى جيب الضلع
الاخر كنسبة جيب القسم من الوتر الذي يلي ذلك الضلع الى جيب القسم الذي
يلي هذا الضلع وبالعكس اذا كانت النسبة لذلك كانت القوس منصفة
للزاوية فليكن المثلث اب ح والمنصف زاوية ب منها بخط د ز نقول
فنسبة جيب ا الى جيب د ح كنسبة
جيب ا ز الى جيب ز ح وذلك مثلثي
ا ب د ز زاويتا ب فيهما
متساويتان وزاويتا متساويتان
لقائمتين فلذلك يكون فيهما



نسبة جيب اب الى جيب ا ز كنسبة جيب ب ح الى جيب ح ز وبالابدال نسبة جيب
اب الى جيب ب ح كنسبة جيب ا ز الى جيب ز ح وايضا ان كانت نسبة جيب اب الى ح
كنسبة جيب ا ز الى جيب ح ز كانت زاوية ا ب ح منصفة بقوس ب ز وذلك
لان في مثلثي اب ز ح ب ز زاويتا ز متساويتان لقائمتين ونسبة جيب اب
الى جيب ا ز كنسبة جيب ب ح الى جيب ح ز وليست زاويتا ا ح ز ح ب ز

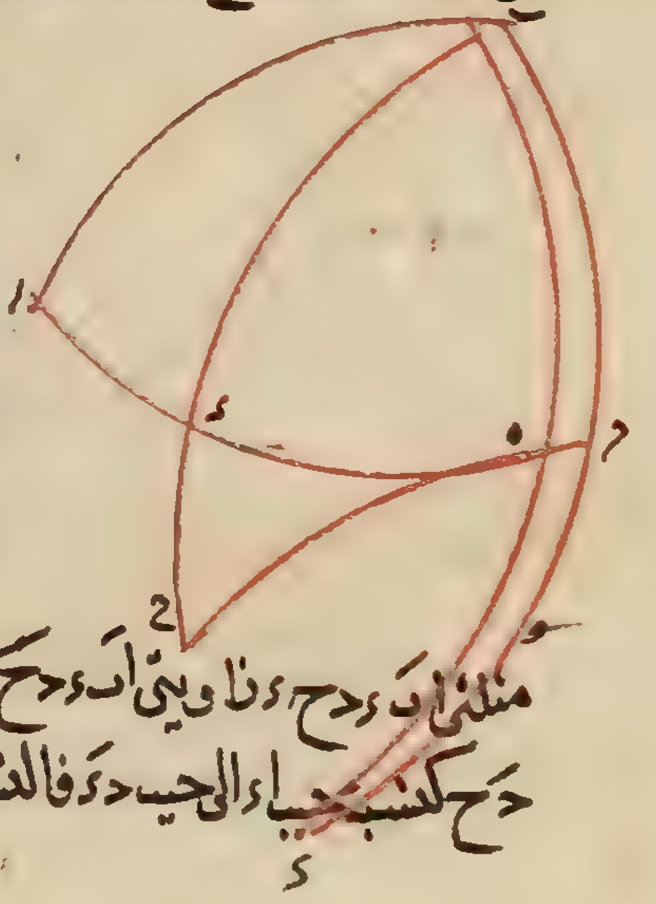
كقائمتين

كقائمتين فاذن هما متساويتان اولا هذا الحكم لم يتبين فيما مضى
في المتن وهو الذي ذكرته في عكس الشكل الثاني من هذه المقالة ه ب
كل مثلث نصف زاوية الخارجة بعد اخراج احد اضلاعه بقوس يقع على
وترها فان نسبة جيب الضلع المخرج الى جيب الضلع الاخر المحيط بتلك
الزاوية كنسبة جيب الضلع الثالث مع القوس الموترة لنصف الزاوية الخارجة
الى جيب القوس الموترة لنصف الزاوية الخارجة وحده وبالعكس فليكن المثلث
ا ب ح ولنخرج ا ب الى ه ولنصف زاوية ح ب ه بقوس ب ز الواقعة على نقطة ز
من ا ح بعد اخراجها نقول فنسبة جيب ا ب الى جيب ب ح كنسبة جيب ا ز الى جيب
ز ح وذلك فلان في مثلثي ا ب ز ح ب ز زاوية ز مشتركة وزاويتا ا ب ز مع زاوية
ح ب ز اعني مع زاوية ز ب ه لقائمتين فيكون لذلك نسبة جيب ا ب الى جيب ا ز كنسبة
جيب ب ح الى جيب ح ز وبالابدال نسبة جيب ا ب الى جيب ب ح كنسبة جيب ا ز الى
جيب ح ز وايضا بالعكس اذا اخرجت



من نقطة ب قوس ب ز الى ا ح من مثلث ا ب
ح وصارت نسبة جيب ا ز الى جيب ز ح كنسبة
جيب ا ب الى جيب ب ح فقد نصفت
تلك القوس زاوية ح ب ه وذلك لان في مثلثي ا ب ز ح ب ز يكون زاوية ز مشتركة
ونسبة جيب ا ب الى جيب ا ز كنسبة جيب ح ب الى جيب ح ز فلذلك يكون زاويتا ا ب ز ح ب ز

اللتان ليستا المتساويتين لزاويتين قائمتين فاذن تكون زاوية ح د ز مساوية
لزاوية ز ه د وذلك ما اردناه اقول وهذا ايضا عكس الشكل الثاني
من هذه المقالة التي ذكرته ح كل مثلث اخرجت من نقطة راسه قوسان
الى قاعدته يحيطان مع الضلعين بزاويتين متساويتين فان نسبة مربع
جيب احد الضلعين الى مربع جيب الضلع الآخر مولف من نسبة جيب اقسام
القاعدة فليكن المثلث ا ب ح ولنخرج من نقطة ب قوسا ب د ب ه الى القاعدة وهي
ا ح وكانت زاويتا ا ب د د ب ه متساويتين نقول فنسبة مربع جيب ا ب
الى مربع ب ح مولفة من نسبة جيب ا ه الى جيب ه ح ومن نسبة جيب ا د الى جيب د ح
اعني مساوية كنسبة سطح جيب ا ه في جيب ا د الى سطح جيب ه ح في جيب د ح ولنخرج
قوسي ب د ب ه ونخرج من ح اليها قوسي ح ز ح ط احرجا يكون به زاوية ح ز ب



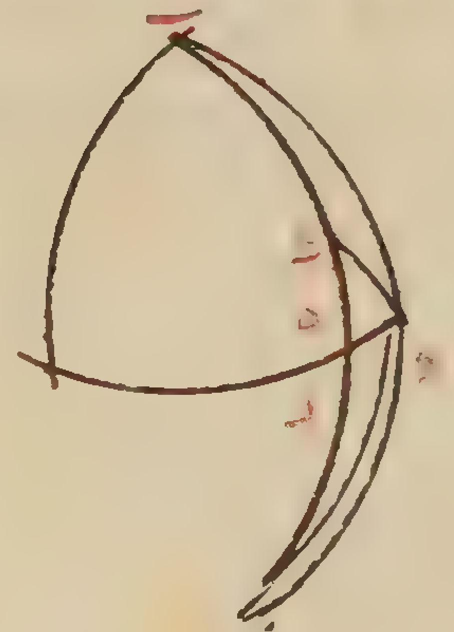
مساوية لزاوية ا ب ه وزاوية ح ط ب
مساوية لزاوية ا ب د فلان في مثلثي
ا ب د ح ز ب زاويتي ح ز ب ا ب د متساويتان
تكون نسبة جيب ا ب الى جيب ح ز
كنسبة جيب ا د الى جيب د ح ولان في
مثلثي ا ب ه ح ط ب زاويتي ا ب ه ح ط ب متساويتان تكون نسبة جيب ا ب الى جيب
ح ط كنسبة جيب ا ه الى جيب ه ح فالنسبة المولفة من نسبة جيب ا ب الى جيب ح ز

ح حه ك

بعد الابدال

ومن نسبه

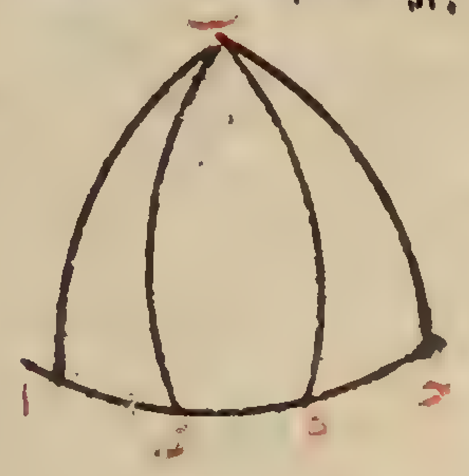
ومن نسبة جيب ا ب الى جيب ح ط اعني نسبة مربع جيب ا ب الى سطح جيب ح ز
في جيب ح ط كالنسبة المولفة من نسبة جيب ا ه الى جيب ه ح ومن نسبة جيب ا د
الى جيب د ح اعني نسبة سطح جيب ا ه في جيب ا د الى سطح جيب ه ح في جيب د ح ولكون
زاويتي ا ب د ح ط ب متساويتين يكون زاويتا ب ح د ح ز متساويتين وفي
مثلثي د ب ح د ح ز زاويتا د ب ح د ح ز متساويتان ولذلك زاويتا
ح ب د ح ز د فلذلك يكون نسبة جيب ح ب الى جيب ح ز كنسبة جيب ح د الى
جيب ح ز وسطح جيب ح ب في جيب ح ز كنسبة سطح جيب ا ه في جيب ا د الى سطح جيب ه ح في
جيب ح د فنسبة مربع جيب ا ب الى مربع جيب ب ح كنسبة سطح جيب ا ه في ا د الى سطح
جيب ه ح في د ح التي هي مولفة من نسبة جيب ا ه الى جيب ه ح ومن نسبة جيب ا د الى
جيب د ح وذلك ما اردناه اقول في بيان كيفية اخراج قوسي ح ز ح ط على
الوجه المذكور نجعل نسبة جيب ه ا الى جيب ا ب كنسبة جيب ه ح الى جيب قوس
ما فيصير تلك القوس معلومة ونرسم على قطب ح بعد وتر تلك القوس دائرة
فان قطعت تلك الدائرة قوس ب ه في موضعه مثلا على نقطتي ط ط اخرجنا
قوسي ح ط ح ط من العظام
وكانت احدى زاويتي ح ط ب
ح ط ب مساوية لزاوية ا ب ه
لما مر في الشكل الثاني من هذه المقالة



في عكس الحكم الاول وان لم يقطعها الدايرة بل ماسها على نقطة د مثلا اخرجنا
قوس ح د فقامت على د ب على قوايم وكانت زاوية ا د ه ايضا قايمة وان لم
يقطعها ولم يماسها رسمنا اللذين سعد ونتم تمام القوس التي استخرجناها
من نصف دايرة فيها يقطع دايرة ب د لا محالة في موضعين ويتم العمل والبيان
وبمثل هذا الوجه في اخراج قوس ح ويظهر من ذلك اختلاف وفروعات
هذا الشكل قال الامير ابو نصر بن عراق البرهان الذي اورده مانالاوس
يصح انا لم يكن د ح ربعا فاما ان كان ربعا فلا نخرج من ح قوس الى ب د يحيط
معه بزاوية اصغر من زاوية ح د ب ولم يعرض مانالاوس ب د اقل من ربع اذا كان
د ح ربعا فلا يصير حبه وسطا بين حيبي قوسين اصلا الا ان يكون الجميع هو الجيب
كله والبرهان العام سواء كان د ح ربعا او اقل او اكثر ان نقول زاوية ح ب د
مساوية لزاوية ا ه لكون زاويتي ح ب ه ا ب د متساويتين واذا جعلنا
نسبة جيبي ا ب ب د وسطا بين جيبي ا ه ه د صارت نسبة جيب ا ه الى جيب ح د
مؤلفة من نسبة جيبي زاوية ا ه وزاوية ه ومن نسبة جيبي زاوية د وزاوية
ح ب د لكون زاويتي ا د ه ح ب د وهما متساويتين ويكون النسبة المؤلفة من
النسبتين الثالثة والاولى من هذه الثلثة نسبة جيب زاوية د الى جيب زاوية
ه ويصير النسبة مؤلفة منها ومن نسبة جيبي ا د ب ح وايضا اذا جعلنا جيبي ا د ب ح
وسطا بين جيبي ا ه ح ه صارت نسبة جيبي ا ه ح ه مؤلفة من نسبة جيبي زاوية ا د ب

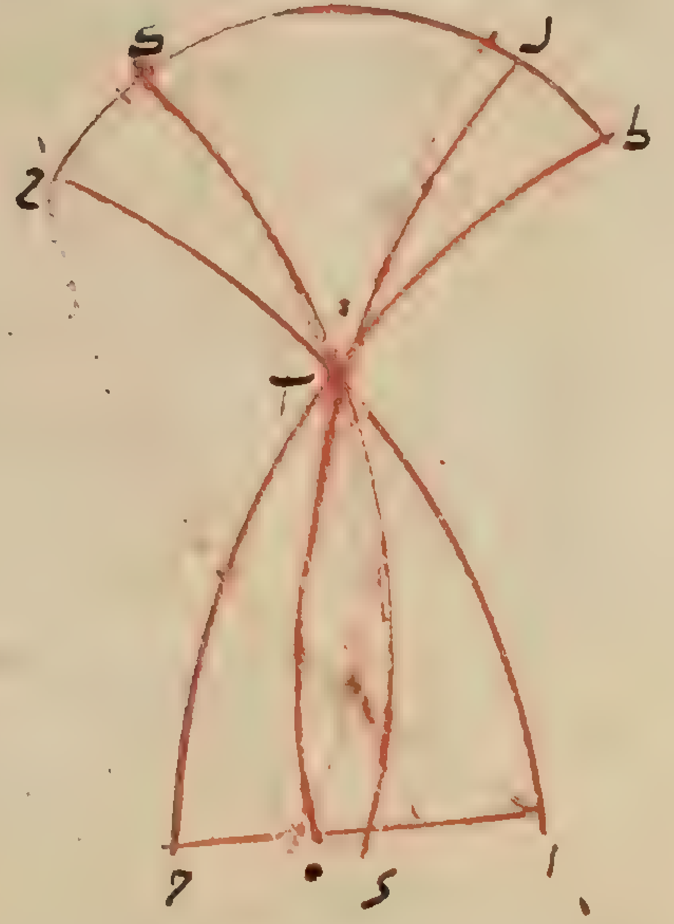
فزاوية

وزاوية د ونسبة جيبي زاوية ه وزاوية ح د ه ولكون زاويتي ا ب د ح د ه
متساويتين يكون النسبة المؤلفة من النسبتين الثالثة والاولى من هذه الثلثة



نسبة جيب زاوية ه الى جيب زاوية د
ويصير النسبة مؤلفة منهما ومن نسبة
جيبي ا د ح فالنسب الاربع التي يالف
منها نسبة جيبي ا ه ح د ونسبة
جيبي ا د ه اذا اجتمعت تكافت
منها نسبتا جيبي زاوية د وزاوية ه وجيبي زاوية ه وزاوية د وبقيت نسبة
جيبي ا د ح مثناه فاذن نسبتا سطح جيب ا ه في جيب ا د وسطح جيب ه ح في ح د
كنسبة جيبي ا د ح مثناه وهو المطلوب ط وبالعكس اذا كانت نسبة مربع جيب احد
الضلعين في المثلث المذكور في الشكل المتقدم الى مربع جيب الضلع الاخر
مؤلفة من نسبة جيوب اقسام القاعدة كانت الزاويتان اللتان بين
القوسين المخرجين وبين الضلعين متساويتين و نعيد المثلث المذكور
وليكن نسبة مربع جيب ا د الى مربع جيب د ح مؤلفة من نسبة جيب ا ه الى جيب
ه د ومن نسبة ا د الى جيب د ح وان اعني تساويه كنسبة سطح جيب ا ه في جيب ا د الى
سطح جيب ه ح في جيب د ح يقول فيكون زاويتا ا د ب د ه متساويتين ولنخرج
ا د ح ونجعل د ح مثل ا د ط مثل ح د ونخرج ح ط و ب ح ونسو الى ط

ونعمل على ب من ب ط زاوية ط ب ك مساوية لزاوية ك ب ح فلان في مثلثي ا ب ح
ب ط ضلعي ا ب ب ح والزاوية التي منهما مساوية لضلعي ح ب ب ط والزاوية
التي بينهما كل لنظيره يكون مثلثا ا ح متساويين ولذلك مثلثا ب ا و ب ح
ط فيكون للشكل المتقدم نسبة مربع حيب ب ح الى مربع حيب ب ط مؤلفة
من نسبة جيب ح ك الى جيب ك ط ومن نسبة جيب ح ل الى جيب ل ط وكانت لكون
ب ح ب ط متساويين له ا ح مؤلفة من نسبة جيب ا الى جيب د ح فالنسبة
المؤلفة من نسبتي جيب ح ك ك ط وجيب ح ل ل ط كالنسبة المؤلفة من نسبتي
جيب ا ك د ح وجيبي ا ه ه ك وا د ك د متساويان لح ك ك ط فهي نسبة جيب ا ه الى

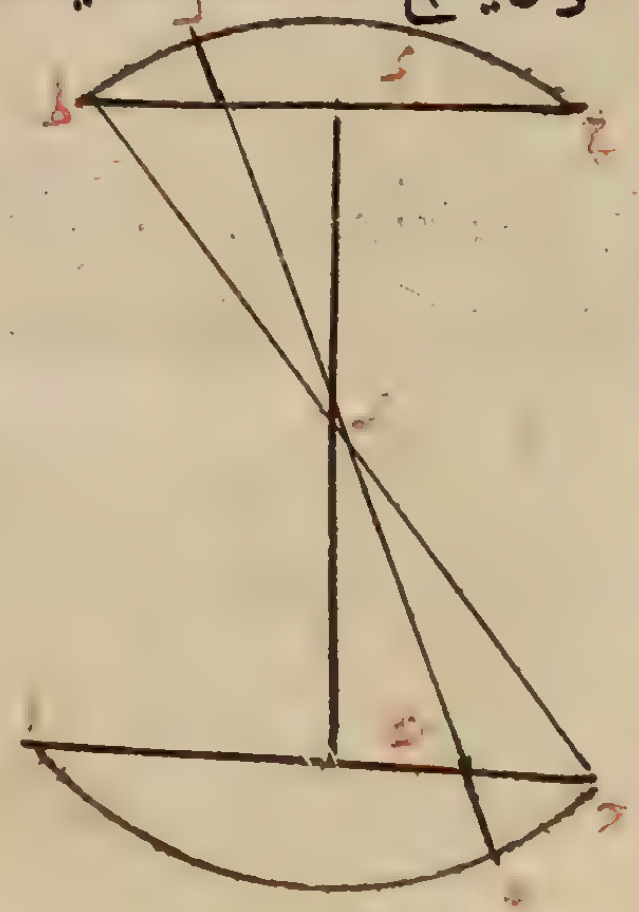


جيب ه د كنسبة جيب ح ل
الى جيب ل ط وكان ا د مساويا
لح ط فا ه مساو لح ل و ل ط
مساو له د و كان ب ط
مساويا لح ك فا ه مساو
لح ل و ل ط مساوية
له د وكان ب ط مساويا
له د و زاوية ط لزاوية
ح فزاوية ل ب ط مساوية لزاوية ه ب د وكانت مساوية لزاوية ك ب ح

اعني

اعني لزاوية ب ك افاذن زاوية ه ب د مساوية لزاوية د ب ك اذ لك
ما اردناه ٥ اقول في بيان انه لما كانت قوسا ا ح ط متساويين ونسبة
جيبي ا ه ه د كنسبة جيبي ح ل ل ط كانت ا ه مساوية لح ل وليكن مركز الكرة
د ونصل ا د ح ط د م ك د ذ ه د ط د فيكون لما ذكرنا في بيان الشكل الاول
من هذه المقالة نسبة جيب ا ه الى جيب ه د كنسبة ا ك الى ك د ونسبة جيب
ح ل الى جيب ل ط كنسبة ح م الى م ط فنسبة ا ك الى د كنسبة ح م الى م ط
وبالتركيب نسبة ا د الى د ك كنسبة ح ط الى ط م وا د ح ط متساويان و
نخرج عمودي د ع د س على ا د ح ط فيكونان متساويين و د ع س م متساويان
فيكون د م د ك متساويين ومثلثا د ع ك د س م متساويا الاضلاع النظائر
فزاويتا ع د ك س د م متساويتان وقوسا ا ه ط ل متساويتان قال الامير

ابو نصر ونقوم البرهان
على دعوى هذا الشكل
بعكس البرهان المذكور
في الشكل المتقدم وهو
هكذا اذا كانت نسبة
جيبي ا ب د ح مثلا ه
كالمؤلفة من نسبتي ا ه



دى وحيبي اده كانت زاويتا اب دب ه متساويتان وذلك لانا
اجعلنا بينهما نادرة نسبة حيب اده وسطا صارت نسبة حيبي ادح بب
مثناه كالمولف من نسب نسبة حيبي زاوية ه وزاوية اده وف
حيبي الم زاوية حد ى زاوية ى ونسبة حيبي زاوية اد ى ونسبة حيبي اى
ده ونسبة حيبي زاوية دب ه وزاوية ه ف لكون المولف من الثانية والخامسة
فقط متساوية للمثناه المذكورة بحسب ما وضع ان يكون المولف من
الثالثه والاولى متكافيه للمولف من الرابع والسادسة وذلك لا يكون
الا اذا كان نالى الاولى وهو حيب زاوية اسه ومقدم الثالثه وهو حيب
زاوية حد ى سيا واحدا ولذلك نالى الرابع ومقدم السادسة
وهما حيبا زاويتا اب ز وزاوية حده ومن اتحاد كلا شين يجب ان يكون
الزاويتان اما معا كنصف دايرة او متساويين ومع اتحاد الاخرين
لا يمكن كونهما كنصف دايرة فاذن هما متساويتان ضرورة د سى
كل مثلث قايم الزاوية اخرجت من زاوية القايمة الى وترها قوسان
يحيطان مع احد ضلعيها بزاويتين متساويتين فان نسبة حيب مجموع
الوتر مع وتر الزاوية الحادة خارج المثلث الى حيب الوتر وحده كنسبة
الحيب القسم من الوتر الذى يلى الضلع الاخر الى حيب القسم الذى يلى
الضلع الاول منه وبالعكس اذا كانت النسبة لذلك والزاويتان المذكورتان

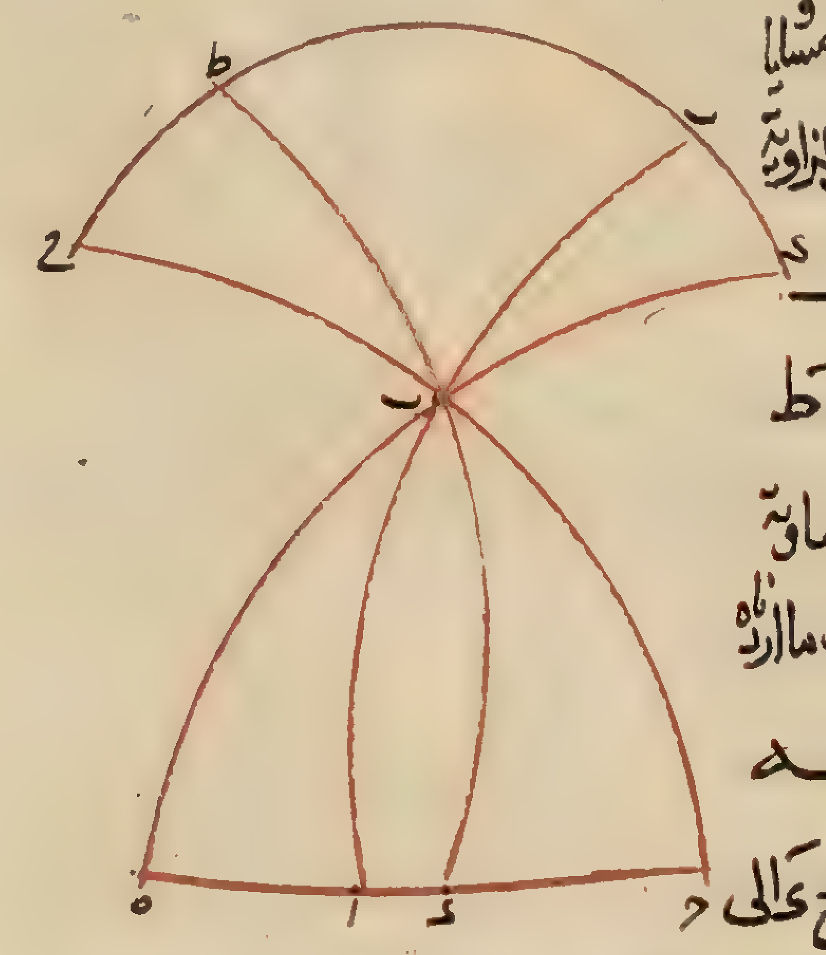
متساويين

متساوى من كانت الزاوية قايمة فليكن المثلث اب د والقايمة زاوية ب
ولنخرج منها قوسا ب ز ب ه الى وتر د ا وقد احاط مع د ا بزاويتى ب ز ا ه
ب ا المتساويتين نقول فنسبة حيب ده الى حيب ه كنسبة حيب د ز الى حيب ا ز
وذلك لان زاويتى ه ب ا د ب الما كانتا متساويتين واحديهما مع زاوية
ى ب د لقايمة يكون الزاوية الخارجة من مثلث ا ب ج بعد اخراج ه د التى
هى تمام قايمة من زاوية ه ب د مساوية لزاوية د ب د فلان مثلث ه ب د فقه
نصف زاوية الخارجة بقوس ب د يكون نسبة حيب قوس ه ب الى حيب قوس
ب د كنسبة حيب قوس ه د الى
حيب قوس د ى ولان مثلث
ه ب ى نصف زاوية ب منه
لقوس ب ا يكون نسبة حيب
قوس ه د الى حيب قوس د ى

كنسبة حيب قوس ه ا الى حيب قوس ا ز فاذن نسبة حيب قوس ه د الى حيب قوس
د ز كنسبة حيب قوس ه ا الى حيب قوس ا ز وبالابدال نسبة حيب ه د الى حيب ه
ا كنسبة حيب قوس د ز الى حيب قوس ا ز وبوجه اخر لابى نصير اذا جعلنا حيب
ه ب وسطا بين حيبى ده ه ا وحيب ب وسطا بين حيبى د ز ز ا صارت الاولى
بعد تبادل الثالث مولفة من نسبتى حيبى زاويتى د ب ه ا ب ه وحيبى زاويتى

اَدَ والثانية بعد تبادل لثالثين مؤلف من نسبتي جيبي زاويتي دب داَء
وجيبي زاويتي اد فلكون نسبتي الاولى من المؤلف الاول كنسبتي الاولى
من المؤلف الاخيرة والنسبتان الثانيتان بينهما نسبة واحده
تعينها الحسب يساوي نسبة جيبي د ه او نسبة جيبي دى اوايضا ليكن
النسبة هكذا وزاويتا ه ب اا ك ء متساويتين نقول فزاوية اب د قايمة
وذلك لانا اذا ابدلنا النسبة كانت نسب جيبه د الى جيب د ى كنسبة
حب ه ا الى جيب اء ولان زاوية ه ب ء منصف بقوس ب ا فنسبة جيب ه ا
الى جيب اء كنسبة حب ه ب الى جيب ب ء فنسبة جيب ه ب الى جيب ب ء
كنسبة جيب ه د الى جيب د ء فلذلك يكون زاوية د ب ء نصف الزاوية
الخارجة من مثلث ه ب ء بعد اخراج ه ب ولكون الزاوية الخارجة مع
زاوية ه ب د لقايمتين وزاوية اب د نصف الجميع يكون زاوية اب د قايمة
وذلك ما اردناه   وله عكس آخر وليكن النسبة كما ذكرنا
وزاوية اب د قايمة نقول فزاويتا ب اء اب ه متساويتان ونخرج د ب
ونجعل ب ح مثلها و اب ونجعل ب ط مثلها ونخرج ب ح و د ب الى ط فتكون
زاوية د ب ح قايمة و ب ح مثل اح و د ط مثل ر ا و ط ح مثل ح ر ونعمل على ب
نقطة ب ك مثل زاوية د ب ط ونخرج ح ب الى ك فيكون لما تقدم نسبة
جيب ح ك الى جيب ك ر كنسبة جيب ح ط الى جيب ط ر اعني كنسبة جيب ح ى

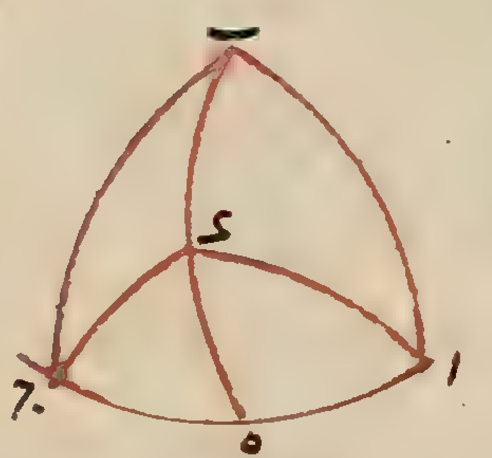
الى جيب ى ا التي هي بالفرض كنسبة جيب ح ه الى جيب ه ا ولكون نسبة جيب ح ط
الى جيب ى ر كنسبة جيب ح ه الى جيب ه ا و ح ر مساويا لـ ا يكون ى د مساويا لـ ا
كما سابينه وكان ر ب مساويا
لا ب وزاوية ى ر ب لزاوية
ه ا ب فزاوية ى ب د
المساوية لزاوية ر ب ط
اعني زاوية ر ب ا مساوية
لزاوية ا ب ه وذلك ما اردناه



اقول في بيان انه
اذا كان نسبة جيب ح ى الى
جيب ى ر كنسبة جيب ح ه الى
جيب ه ا و ح ر مساوية لـ ا كانت ى ر
مساوية لا ه لنرسم القوسين
ونخرج ح ا ح ر ومن مركز الكرة
وهو ل ل ه ك الى ان يلتقيا
ح ا ح ر على ذ م ونخرج ل
ال د و منه عمودي ل س ل ع

على ح اح ر فلان نسبة جيبي ح ى ى ر كنسبة جيبي ح ه ه ا كون نسبة خط ح م
الى م ر كنسبة خط ح ن الى ن ه ا بالتفصيل نسبة ح ر الى د م كنسبة ح ا الى ا د وح ر
مساو لح ا قوم مساو لا د ولكون خطي ع ا ا د ر مساويين لخطي ل سر ا او زاويتا
ع سر قائمتين يكون ل ع ل سر متساويين و ع م مساو لسر د فم ل مساو للا د
ولتساوي اضلاع مثلثي ل م د ل د ا النظاير يكون زاويتا ل م ا ل د متساويتان
فقوسا ر ك ه ا متساويتان وبوجه آخر اذا كانت نسبة جيبي ح ه ه ا كنسبة
جيبي ح ر ر ا وزاوية ا ب ح قائمة كانت زاويتا ا ب ه ا ه متساويتان وذلك لانا
بيّن بالتدبير الذي مر في اخر الشكل العاشر من هذه المقالة ان نسبة جيبي
زاويتي ح ب ه ا ب ه كنسبة جيبي زاويتي ح ب ى ا ب ى ولكون زاوية ا ب ح قائمة
يكون جيب تمام زاوية ح ب ه من قائمتين هو جيب زاوية ح ب ه بعينها ويكون
نسبة جيب تمام زاوية ح ب ه الى جيب ا ب ه كنسبة جيب قوس ه ا الى جيب تمامها
من الربع وهكذا حال زاويتي ح ب ى ى ر ب ا واذا قسم الربع قسمين بحيث يكون نسبة
جيب قوس من القسمة الاولى الى جيب تمامها كنسبة جيب قوس من القسمة الثانية
الى جيب تمامها كان القوسان متساويتان ولذلك تماماهما وذلك لما
ذكرت في آخر الشكل التاسع وايضا لان نسبة مربع جيب القوس الاولى الى
مربع جيب تمامها تكون كنسبة مربع جيب القوس الثانية الى مربع جيب تمامها
وبالتركيب نسبة مجموع مربعي جيبي القوس الاولى وتمامها الى جيب تمام القوس

الاولى كنسبة مجموع مربعي جيبي القوس الثانية وتمامها الى مربع جيب تمام
القوس الثانية ونسبة جذر المجموع الاول الى جيب تمام القوس الاولى كنسبة
جذر المجموع الثاني الى جيب تمام القوس الثانية والجذران متساويتان
لان كل واحد منهما هو نصف القطر فجيبا التمامين متساويتين ولذلك
جيبا القوسين فالقوسان متساويتان ولذلك التمامان فالزاويتان
الموترتان بالقوسين متساويتان وهما تمام زاويتي ح ب ه ا ب ه الى قائمتين
وزاويتي ح ب ر والزاويتان الموترتان بتماميهما الى الربع متساويتان
وهما زاويتا ا ب ه ا ب ى وهو المطلوب يب كل مثلث نصفت زاويتان منه
بقوسين ثم اخرجت من الزاوية الباقية فليكن المثلث ا ب ح ولنصف زاويتا
ا ح بقوسي ا د ح د الملتقيين على د واخرجت ب د فنقول انها بنصف زاوية ب
فليخرج ب د الى ه فلان زاوية ا من
مثلث ا ب ه نصفت با د يكون نسبة
جيب ا ب الى جيب ا ه كنسبة جيب ب د
الى جيب د ه وبمثل ذلك نسبة



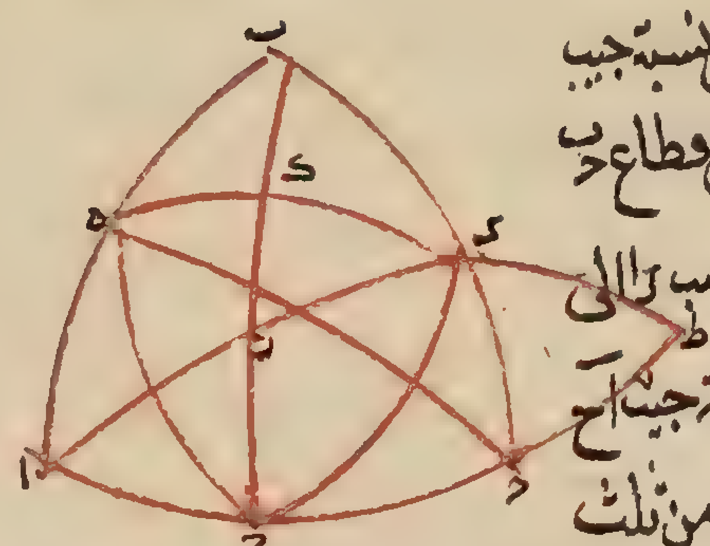
جيب ب ح الى جيب ح ه كنسبة جيب
ب د ايضا الى جيب د ه فنسبة جيب ا ب الى جيب ا ه كنسبة جيب ح ب الى جيب ح ه
وبالابدال نسبة جيب ا ب الى جيب ب ح كنسبة جيب ا ه الى جيب ه ح فلذلك اذا

زاوية ا ب ح من مثلث ا ب ح منصف بقوس ب ى وذلك ما اردناه قال ابو نصر
و بوجه آخر فلان نسبة جيب ح ى الى جيب ى ا كنسبة جيب زاوية ح ب ى الى
جيب زاوية ى ب ا ونسبة جيب ى ا الى جيب ا ى كنسبة جيب زاوية ب ا الى
جيب زاوية ا ب ى يكون نسبة جيب ح ى الى جيب ا ى مولفة بتبادل التاليين
من نسبة جيبي زاويتي ح ب ى ا ب ى ومن نسبة جيبي زاويتي ب ا ى ح ب ى
لكن نسبة جيبي ح ى ا ى كنسبة جيبي زاويتي ب ا ى ح ى وذلك لكون قوسي
ح ى ا ى نصفا زاويتي ح ا فاذا نسبة جيبي زاويتي ح ب ى ا ب ى نسبة
المساواة ويكون الزاويتان اما متساويتين او معادلتان لقائمتين وههنا
ليستا معادلتين لكون مجموع زاوية ا ب ح اصغر من قايمة فاذا هما متساويتان

يحـ كل مثلث اخرجت من زاويتين من زواياه قوسان يقومان على
وتري الزاويتين على قوايم فالقوس الخارجة من الزاوية الباقية الى
ملتقاهما يقوم على وتر تلك الزاوية ايضا على قوايم وليكن المثلث
ا ب ح ولنخرج من زاويتي ا ح قوسا ا د ح ه المتلاقيان على ز وليقوما ب ح ا ب
على نقطتي د ه على قوايم ونخرج ب ز الى ح فنقول انها ايضا قايمة على ا ح على
قوايم فنصل ه د ونخرجها الى ان تلاقي ا ح على ط ونخرج د ح ه ح ففي قطاع
ا ط ه ز نسبة جيب ا ط الى جيب ط ح مولفة من نسبة جيب ا ز الى جيب ز د
ونسبة جيب د ه الى جيب ه ح وفي قطاع ا ح ب نسبة جيب ا ح الى جيب ح

مولفة

مولفة من نسبة جيب ا ز الى جيب ز د ومن نسبة جيب د ب الى جيب ب ح وهذه



النسبة الاخيرة اعني نسبة جيب
د ب الى جيب ب ح في قطاع ح ب
ا ز مولفة من نسبة جيب ز الى
جيب ا ز ومن نسبة جيب ا ح
الى جيب ح د مولفة من ثلث
نسب نسبة جيب ا ز الى جيب ز د ونسبة جيب ز الى جيب ا ز ونسبة جيب ز ه الى جيب ه ح
والاوليان من هذه الثلثة تطوى في نسبة جيب ز ا الى ز د ونسبة جيب ا ح الى
جيب ح د مولفة من نسبة جيب د ا الى جيب ز د ونسبة جيب ز ه الى جيب ه ح وكانت
نسبة جيب ا ط الى جيب ط ح في القطاع الاول ايضا مولفة منهما فلذلك يكون
نسبة جيب ا ط الى جيب ط ح كنسبة جيب ا ح الى جيب ح د وكانت في مثلث ا ى ح زاوية
ا ى ح قايمة فلذلك يكون زاوية ط ى ح مساوية لزاوية ح ى ح ولكون زاويتي
ط ى ح ا ى ه لقايمة يكون زاوية ا ى ه مساوية لزاوية ا ى ح وايضا لان في
مثلث ا ه ح زاوية ا ه ح قايمة يكون زاوية ى ه ح مثل زاوية ح ه ح ولان في
مثلث ى ح ه نصفت زاويتان لقوسي ى د ه ز واخرجت ح ز فهي تنصف زاوية
ى ح ه فلان في مثلثي ط ى ح ط ه ح زاويتي ى ه منصفة بقوسي ى د ه ح ف
يكون كل واحدة من نسبة جيب ط ى الى جيب ى ح ونسبة جيب ط ه الى جيب ه ح

بين ذلك اولا اجعلنا حسي وآى متصلين
بالاستقامة وجيب آ را ب تقاطعا على نقطة العصرة

كنسبة جيب طا الى جيب دح وبالابدال نسبة جيب طه الى جيب طى كنسبة
جيب هح الى جيب ح ى اعنى نسبة جيب كى الى جيب كى اذا كانت زاوية ى ح ه
ايضا منصفة بقوس ح ك ولذلك يكون زاوية ى ح ط قايمة وذلك ما اردناه
فى النسخ التى اصلحها الهروى هذا آخر المقالة الثانية والترتيب على وفق الذى
كتبت ارقامها بالسواد ومن هنا يبتدى المقالة الثالثة وهى احد
عشر شكلا كتبت ارقامها بالهندية بالسواد بد كل مثلث ليس اعظم
ساقيه باعظم من ربع وفصلت من ساقه العظمى قوسين واخرجت من اطرافهما قسى
الى القاعدة يحيط معها بزاوية مساوية للزاوية التى على وضعها من
زاويتى القاعدة فان القوسين المفصولتين ان كانتا متساويتين كان
فضلا ما بين القسى المخرجة متساويين واصغرهما هو الفضل بين الساق
التى لم يفصل وقريبها وان كان الفضلان متساويين كانت القوسان
المفصولتان غير متساويين واعظمهما التى تلى راس المثلث وان كانت مجموع
احدى القوسين المفصولتين مع الفضل بين قوسيها المخرجتين من
طرفيها مساويا بالمجموع الاخرى مع الفضل بين قوسيها كانت ايضا المفصولتان
غير متساويتين واعظمهما التى تلى راس المثلث فان كان الفضل الذى
بين الاخرى وبين فصل قوسيها كان اصغر المفصولين التى تلى راس المثلث و
بالجملة فنسبة اقرب المفصولين من راس المثلث الى ابعدهما اعظم من نسبة

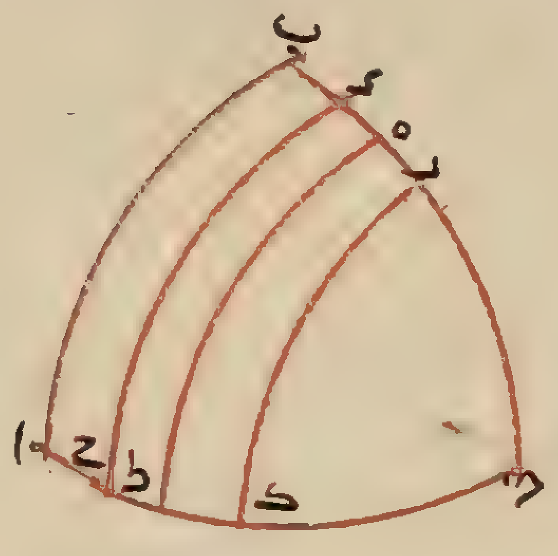
بد
لط ب
ا م م

من احدى المفصولتين مع الفضل بين قوسيها و بالفضل الذى بين فصل

فضل

٦٨

فضل قوسى الاقرب الى فصل قوسى الابعد فليكن المثلث ابح واعظم ساقيه اح
وليس اعظم من ربع ولنفصل منه قوسا ده دو ولنخرج قسى دح هط وك على ان
تحيط مع القاعدة بزوايا مساوية لزاوية ا يقول نب دان كانت مثل ه ر كان
فضل ب ا على دح اصغر من فضل ه ط د ك وان كان فضل ب ا على دح مثل فضل
ه ط على د ك كان ى ه اعظم من ه ر وان كان مجموع ب د وفضل اب اعلى دح
مساو بالمجموع ه ر وفضل ه ط على ر ك كان د ه اعظم من ه ر وان كان الفضل
بين د ه فضل ب د على ى ح
مساويا للفضل بين ه ر وبين
فضل ه ط على د ك كان د ه
اصغر من ه ر وبالجملة نسبة
ب د الى ه ر دايما اعظم من نسبة

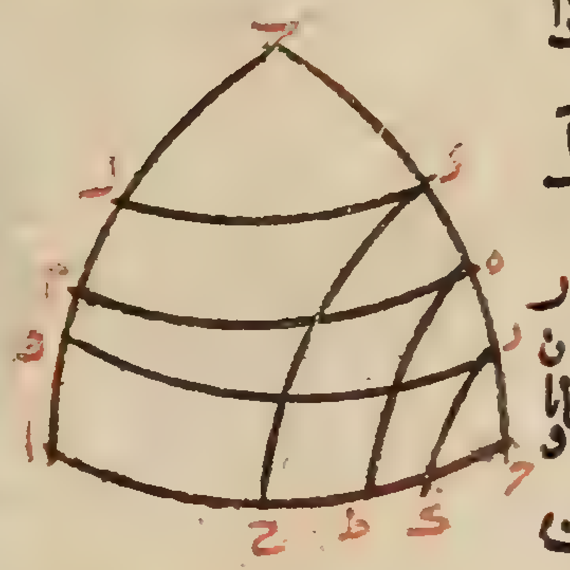


فضل ب ا على دح الى فضل ه ط على د ك فلان مثلثات اب ح د ح ط ه ك ر
يشترك فى زاوية ح ويتساوى فيها زوايا اح ط ك يكون نسبة جيب ب ح الى
جيب د ح كنسبة جيب ب ا الى جيب د ح لما بيناه فى شكل ه من هذه المقالة بعد
الابدال ونسبة جيب ى ح الى جيب ه ح كنسبة جيب د ح الى جيب ه ط ونسبة جيب ه ح
الى جيب ر ح كنسبة جيب ه ط الى جيب ر ك وقوس ب ح اعظم من ب ا وليس اعظم
من ربع ولذلك يلزم جميع ما ادعينا كما بيّنا فى المقالة الاولى من كتاب

على ص

و هى ه

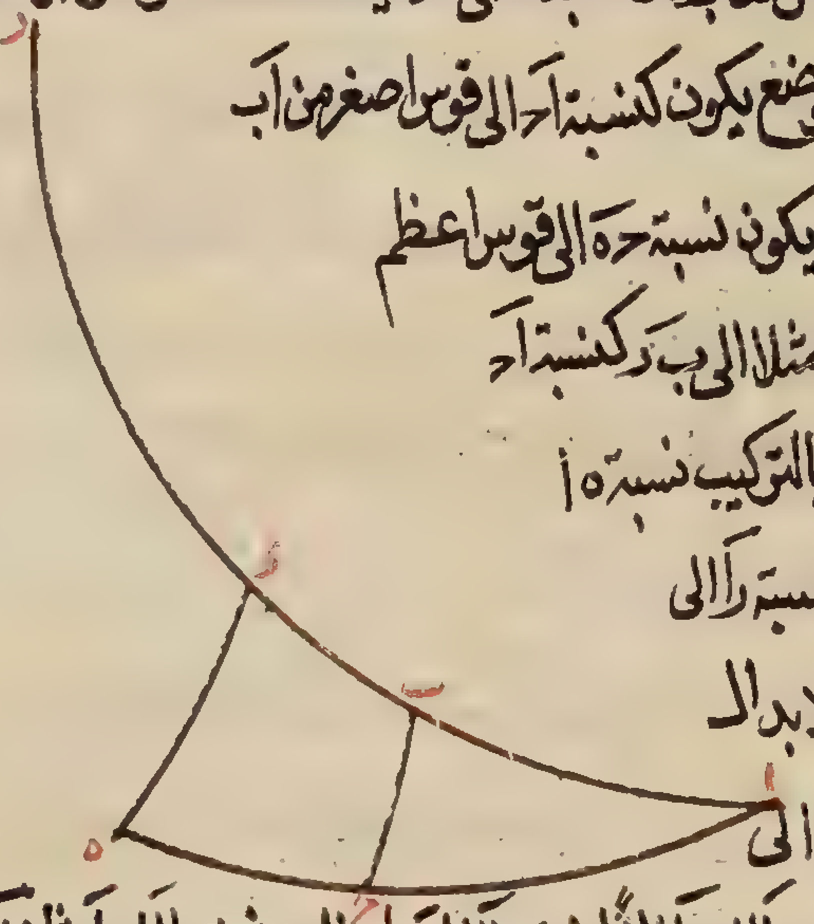
الاشكال العباسية وذلك ما اردناه اقول اذا كانت زاوية ا قايمة واخرجنا
د ل ه م ر ح موازية لـ ح ا كان فضل ب ا على ى ح هو ب ل وفضله ط على ر ك
هو م ح واذا كانت نسبة ب ى الى ى ر اعظم من نسبة ب ل الى م ح فظاهر انه
ان كانت ب ه ى متساويين كانت د ل اصغر من م ح وان كانت ب ل م ح
متساويين كانت ب ى اعظم من ه ر وان كان مجموع ب ى ب ل مساويا لمجموع
ه ر م ح كانت ب ى اعظم من ه ر لانا اذا بدلنا كانت نسبة ب ى الى ب ل
اعظم من نسبة ه ر الى م ح واذا
جمعنا كانت نسبة ب ى ب ل
معا الى ب ى اصغر من نسبة ه ر



م ح معا الى ه ر والمجموعان متساويان
فـ ب ى اعظم من ه ر وان كان
فضل ب ى على ب ل مساويا لفضل ه ر على م ح كانت ب ى اصغر من ه ر لانا
اذا قلبنا بعد الابدال كانت نسبة ب ى الى فضلها على ب ل كنسبة ه ر الى فضلها
على م ح فالفضلان متساويان فـ ب ى اصغر من ه ر فقد بين انا اذا بينا ان
نسبة ب ى الى ه ر اعظم من نسبة ب ل الى م ح ثبتت هذه الاحكام كلها فمن الواجب
ان نبين هذه المقدمة فلنبينه اولا على تقدير كون زوايا ا ح ط ك قايمة ثم نبينه
بما هو اعظم من ذلك ولنقدم على بيان ذلك مقدمتين نحتاج اليهما فيه

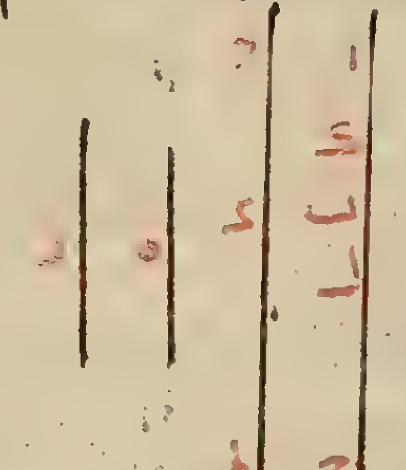
اوليهما

اوليهما ان كل مثلثين ليس اطول اضلاعهما اطول من ربع يساوي فيهما زاويتان
حادتان وكانت اخريان قايمتين واختلف وترا القايمتين كانت نسبة الوتر
الاقصر للقايمة من احد المثلثين الى الضلع الذي يكون بين الزاوية المساوية
والقايمة منه اعظم من نسبة الوتر الاطول من المثلث الآخر الى نظير ذلك الضلع
مثاله ليكن المثلثان ا ب ح ا ه د زاويتا ا الحادتان فيهما متساويتان وزاويتا
ب د قايمتان و ا د ليست اطول من ربع فنقول فنسبة قوس ا ب اعظم من نسبة
قوس ا ه الى قوس ا د وذلك لان ثاوذوسيوس بين في الشكل العاشر من المقالة
الثالثة من كتابه ان نسبة ح ه الى ب د كيف كانتا متساويتين او مختلفتين في مثل
هذا الموضع يكون كنسبة ا ح الى قوس اصغر من ا ب
فلذلك يكون نسبة ح ه الى قوس اعظم
من ب د مثلا الى ب ر كنسبة ا ح
الى ا ب وبالتركيب نسبة ه ا
الى ا ح كنسبة ر ا الى

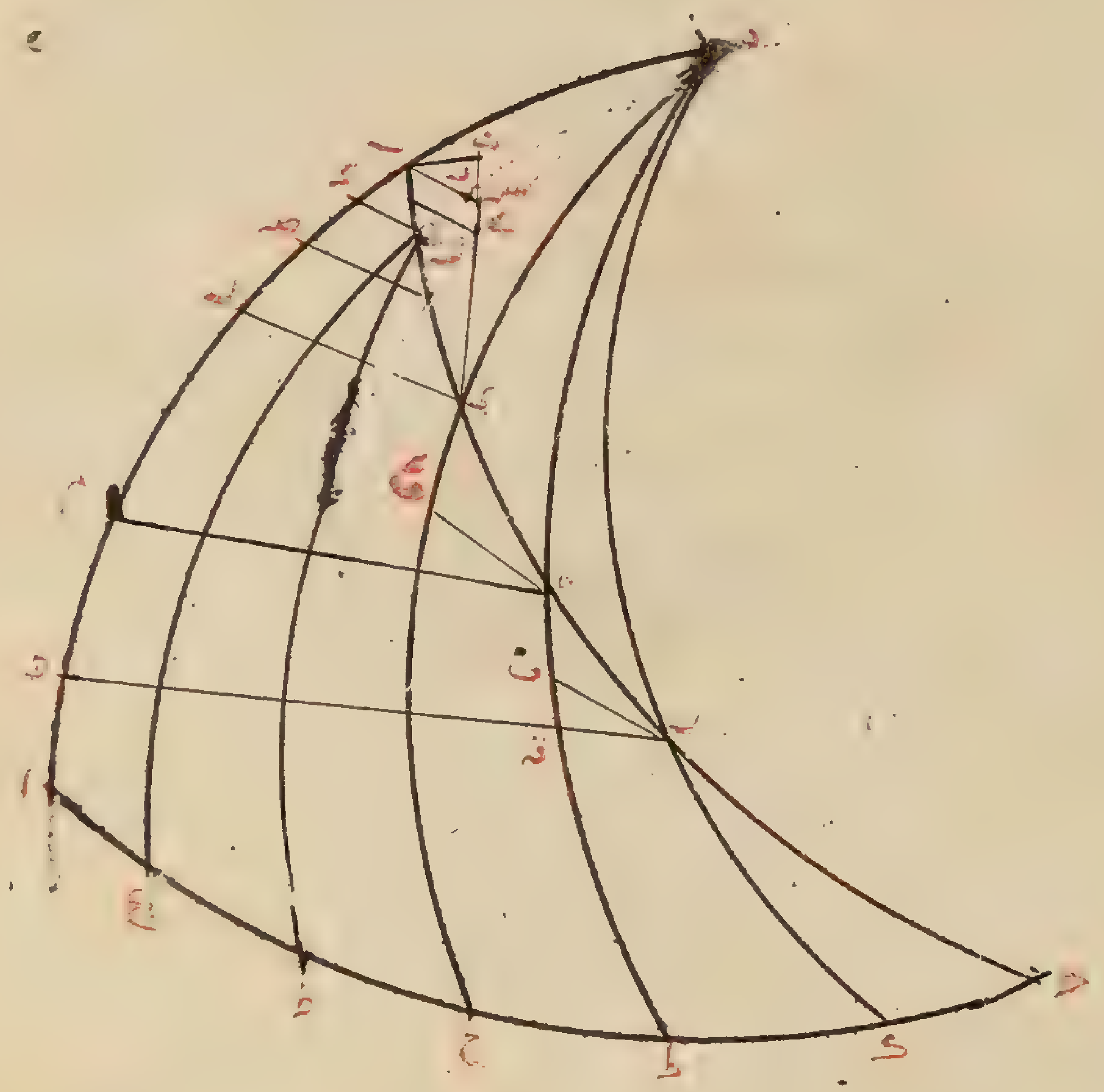


ا ب وبالابدال
نسبة ه ا الى
ر ا كنسبة ح ا الى ب ا فاذًا نسبة ح ا الى ا ب اعظم من نسبة ه ا الى ح ا وثانيتهما ان كل مقادير
نسبة كل واحد منها الى مقداره اعظم من نسبة ما فنسبة مجموعها الى المجموع تواليهما

اعظم من تلك النسبة وذلك واضح فانه اذا كانت نسبة اب الى حد اعظم من نسبة
ه الى د و نسبة بح الى ط ايضا اعظم
من نسبة ه الى ز كانت نسبة مجموع
اح الى مجموع حط ايضا اعظم من نسبة
الى ز فليكن نسبة كب الى حد كنسبة



الى ز و نسبة اح الى ط ايضا كذلك فيكون نسبة مجموع كل اح الى مجموع حط
كنسبة ه الى ز و مجموع اح اعظم من مجموع كل اح فنسبته الى مجموع حط اعظم
من نسبة ه الى ز فهاتان هما المقدمتان المذكورتان ولنعد لبيان المطلوب
الشكل المورد في الكتاب وليكن زوايا اح ط ك او لا قوايم ونخرج قسي اح
ح ط ه ك ز الى ان يتلاقى عند القطب وهو و نخرج من موازية دايرة ح اقسى
ح ك ي ل ه م ر ن فب ك المساوية لد ب هي الفضل بين اب ح و لم هي الفضل بين ح
ه ط وم د هي الفضل بين ه ط ز ع ونقول نسبة ب د الى ب ك اعظم من كل واحدة من
نسبتي ه الى لم و ه ر الى م د و لنخرج من ع عمود س القوى على ن ح فيبقى س ر د
لوجوب كون و ب وتر القايمة في مثلث و ب س الذي كل واحد من اضلاعه
اقصر من ربع اطول من و س وتر الحادة و و ب مساوية لو ي فو ي اطول من
و س و نخرج من ع عمود ه ع و من ن عمود د ز ف و نبين
انهما يقعان على قسي و ح ط فيما بين



وص وقد فني مثلثي
د ب س ه ع داوسا
ع المتقابلتان ف
متساويتان ف
وزاويتا س ع
قايمتان واذ كان
ب د مساوية لد ه
كانت ع مساوية
لد س ونسبة د ك
الى د س كنسبة ه ك
ع ع ونسبة ب د الى
ر ك اعظم من نسبة د ك
الى ع س اعني نسبة
د ه الى ع ع التي هي اعظم من نسبة ه ك الى ع ص ونسبة ب د الى ك ي اعني ب د اعظم من
نسبة ه د الى د ص اعني لم وكذلك الحكم في كل قوسين متساويتين من القسي
التي تقع في ربع د ك اعني يكون نسبة القوس التي هي اقرب من ب الى الفصل بين
حدها
هما قوسي حد بها يكون ا... نسبة القوس التي هي ابعد الى الفصل بين قوسي

وايضا فقد تبين ان زاوية ح ه ط اصغر من زاوية ح ه ح اعني زاوية ب ه ق
ونعمل على ب ء زاوية ح ه ط فيقع قوس ه ر على قوس ب سه وليقع
على نقطة ذ فما بين نقطتي سه ويكون زاوية ر سه في مثلث د سه ر القائم
الزاوية الذي اضلاعه اقل من ارباع حاده فلذلك اذا اخرجنا عمود او سيا
من نقطة سه على قوس ه ر فيقع خارج المثلث فليقع على نقطة ت ويكون في
مثلثي د ت ر ه ز زاويتا ه متساويتان وزاويتا ت ق قايمتين واذا كان ضلعا ق
د ه ر م متساويين كان ك ب مساوية لـ ق ف و د ك اطول من ر ه التي هي اطول
د سه لكونها وتر القايمة وسه ء اطول من ـ م فنسبة د ك الى ء اعظم من نسبة د ر الى
د ت اعني نسبة ه ر الى ه ق التي هي اعظم من نسبة ه ر الى ه قر فنسبة د ك الى ء اعني
د ك اعظم من نسبة من نسبة ه ر الى ه ق اعني م ق وكذلك الحكم في كل قوسين متساويين
غيرهما يبين من القسي التي تقع في ربع ح ت اعني يكون نسبة القوس القريبة
من ب الى فضل ما بين قوسي جنبيها اعظم من نسبة القوس البعيدة الى فضل ما بين
قوسي جنبيها فان لم يكن القوسان المتساويتين الحكم ايضا كان م
ثابتا على ما ذكرنا وليكن او لا ب م اقصر من م د او من ه ر وليدير
فيه كما دبرنا ونقول نسبة ب ى لـ ل ى ك اعظم من نسبة كل واحدة من قوسي
د سه د ت ونسبة د ء الى كل واحدة من قوسي د سه د ت اعظم من نسبة ه د الى ع
او من نسبة ر ه الى ه ف لما تقدم في المقدمة الاولى ونسبة ر ل الى ء اعظم من ه م

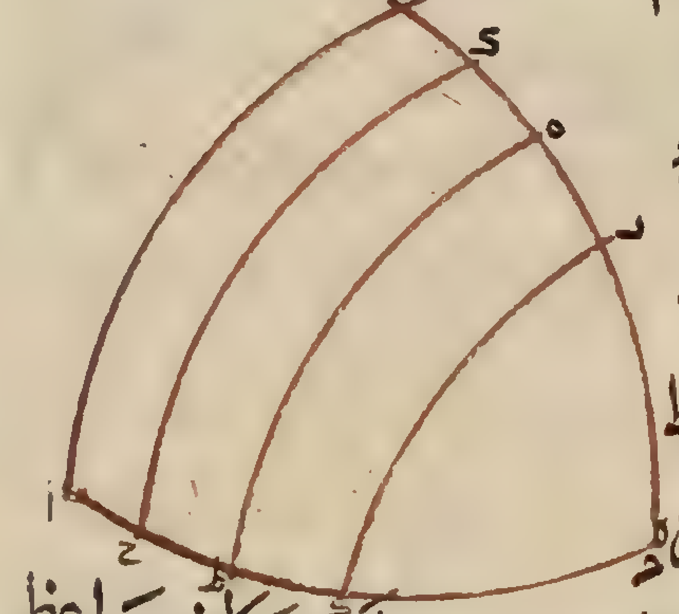
الى ء صه و نسبة ر ه الى ه ف اعظم من نسبة د ه الى ه ق فاذا نسبة ب ر الى ع ر اعني ب
ل اعظم من نسبة د ه الى ء صه اعني م ل م و من نسبة ر ه الى ه ق اعني م د فاذا الحكم
المذكور ثابت على تقدير كون ت ء اقصر من اي قوس كانت سواء كانت جارتها
او بعيدة من جوارها وليكن ايضا ت ء اطول من د ه او من ر ه فنفصل من ت ء
امثال القوس الاقصر مثل د ه حتى لا يبقى منها شي او يبقى ما هو اقل من د ه وليكن
الامثال ء سه سه ع التي هي اقصر من ء ح ب ونخرج موازيين ح سه صه و
عمودي سه صه خ ع ونبين بمثل ما بينا ان نسبة خ ت الى ب د اعظم من
نسبة ه د الى ل م و نسبة سه خ الى ء صه اعظم من نسبة ه ى الى ل م ايضا
و نسبة ء سه الى صه ل اعظم من نسبة ه د الى ل م ايضا فيكون نسبة ه د الى
ل م ايضا فيكون نسبة مجموع ب د الى مجموع د ل اعظم من نسبة ه د الى ل م
لما تقدم في المقدمة الثانية وبمثل تبين ان كانت ب د اعظم من ه ر ان نسبة
ب ر الى ب ل اعظم من نسبة ه د الى م د فاذا اثبت الحكم على جميع التقديرات
عند كون زوايا ا ح ط ك قوايم اما اذا لم يكن تلك الزوايا قوايم فلنعد
لبيانه الشكل المورد في الكتاب و يعرض زاوية نسبتها الى قايمة نسبة
زاوية ح الى زاوية او ليكن هي زاوية د ه ونخرج ضلعها حتى يصير د م
مساوية لـ ح ك ونفصل منها ا ب مساوية لـ ح ب و د ع مساوية لـ ح ه و ق
سه مساوية لـ ر ى ونخرج قسي م ل سه صه ع ق ف ر الى قوس د ل بحيث يكون

اعمده عليها فلكون نسبة جيب حـ ب الى جيب حـ ا كنسبة جيب زاوية ا الى
جيب زاوية حـ اعني كنسبة جيب القايمه وهي ك الى جيب زاويه د بل كنسبة
جيب د م ك وجيبا حـ ب د م متساويان فجيبا ا م ك متساويان ويكون
حـ ب ليس باعظم من ربع يكون كل واحد من ا م ك اقل من ربع فيكونان
متساويين وبمثل ذلك نبين ان ى ح مساوية لسه صه وه ط لف قه

و ز ك لف ر و قد بين ان نسبة سه م الى الفضل بين سه صه م الاعظم
من نسبة كل قوس من القسي الواقعه في قوس د م الى الفضل بين قوسي
حديها فاذا نسبة ب ى الى الفضل بين ى ح ب ا اعظم من نسبة كل قوس
من القسي الواقعة في قوس حـ ب مساويه لنظيرها التي كانت من قسي
د م الى الفضل بين حديها وبقيت في الشكل المورد في الكتاب كيف كانت
زواياه جميع ما ثبت في نظيره بالقايم الزوايا وحينئذ صح ما ادعى
مانالاوس في الشكل من غير استثنا او الحاده شرط ومن امثلة الشكل

الذي

الذي زواياه قوايم في الهيبان نسبة الاقرب من قسي فلك البروج الي
الاعتدال الكاينه في ربع واحد الى الابعد اصغر من نسبة حصه الاقرب
من الميل الى حصه الابعد منه وذلك اذا فرض حـ ا من معدل النهار
و حـ ب من فلك البروج ٥ يه كل مثلث كانت احدى زاويتي قاعدة
اصغر من قايمة والاخرى منهما قايمة ولم يكن وتر القايمة اعظم من ربع
وفصلت منه قوسان واخرجت من اطرافهما قسي الى القاعده على قوايم فان
كانت القوسان المفصولتان متساويتين كانت القوسان الواقعتان بينهما
مختلفتان اعظمهما التي يلي القايمة ويفرض ايضا ساير ما تقدم في الشكل
المتقدم فليكن المثلث ا ب حـ وزاوية ا منه قايمة وزاوية حـ اصغر من قايمة
و ب حـ ليست اعظم من ربع ونفصل منها ب ى ه ر ونخرج ى ح ه ط ر ك
كل واحدة منها على ا حـ على قوايم نقول فان كانت ب ى ه ز متساوين كانت



ا ح اعظم من ط ك وان كانت
ا ح ط ك متساويتين كانت ب ى
اصغر من ه ر وان كانت
ا ح ر ى معا مساويتين لط
ك ه ر معا فب ى اصغر من ه
ر وان كان فضل ما بين ا ح ى متساويا بفضل ما بين ط ه ك ر كان ب ى اعظم

من ه ر و بالجملة فنسبة اح الى ط ك اعظم من نسبة ب د الى ه ر وهكذا
في النسخة التي ارقامها بالحمرة ومن ههنا يختلف النسخ ففي بعضها
يوجد بعد قوله كانت اح اعظم من ط ك وفضل ب ا على ج ع اصغر من
فضل ه ط على ر ك وان كان فضل ب ا على د ح كفضل ه ط على ر ك كانت
ب د اعظم من ه ر وان كانت ب د مع فضل اب على د ح كه ر مع فضل ه ط
على ر ك فب د اصغر من ه ر وان كان فضل ب د على الفضل بين اب د ح
كفضل ه ر على الفضل بين ه ط ر ك فب د اصغر من ه ر و بالجملة نسبة ب د
الى ه ر دايما اعظم من نسبة فضل اب على د ح الى فضل ه ط على ر ك وهكذا
في النسخة التي ارقامها بالسواد وفي بعض احكامها نظر و يرجع الى المتن
قال فان مثلثات ا د ح د ح ط ه ر ك د ح مشترك في زاوية ح وفي ان
زوايا اح ط منها قوايم و ح ا اصغر من قايمة فنسبة جيب مجموع ا ح ح ب الى
جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع ح ر ح ك الى جيب الفضل بينهما
وكنسبة جيب مجموع د ح ح ك الى جيب الفضل بينهما ولهذا السبب يعرض
جميع ما ذكرنا كما بينا في المقالة الاولى من كتاب الاشكال القياسية
وايضا ان كان قوس ب ح ر بعا وقوس اح مساوية فانه تعرض ايضا جميع
ذلك اقول اذا كانت نسبة اح الى ط ك اعظم من نسبة ب د الى ه ر كما ذكر
في النسخة الاولى عند قوله وبالجملة لزمت الاحكام المذكورة في تلك

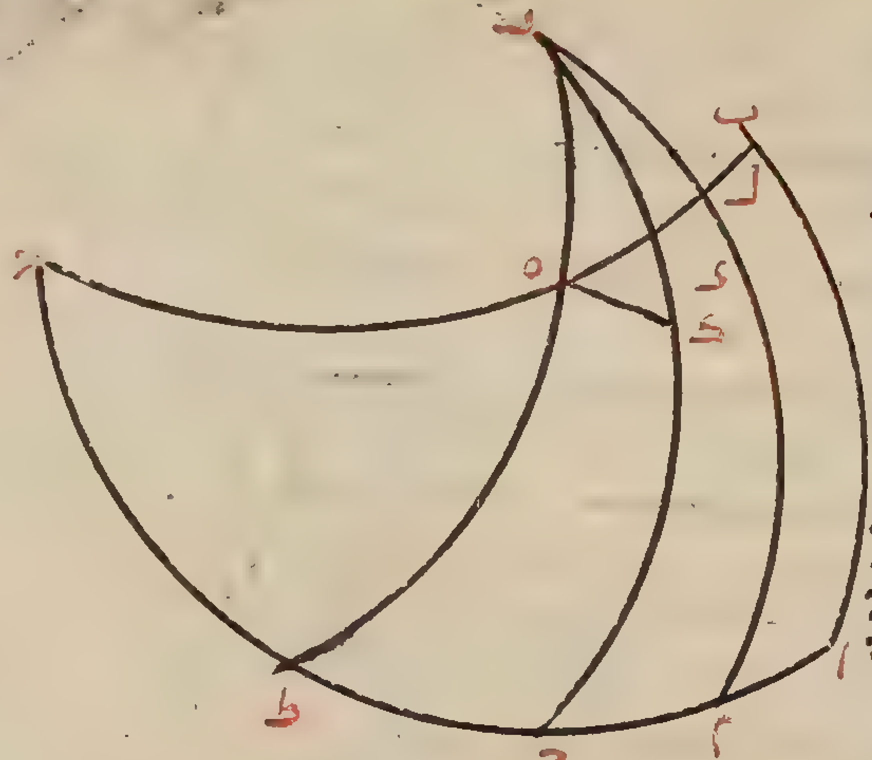
النسخة

النسخة وهي اربعة اولها قوله وان كانت ب د ه ر متساويتين كانت اح
اعظم من ط ك وذلك لان مقدم الدعوى يوجب ان يكون نسبة ما هو
اقل من اح الى ط ك كنسبة ب د الى ه ر واذا تساوى التاليان تساوى
المقدمان فالمساوي لط ك ما هو اقل من اح فاح اعظم من ط ك وثانيها
قوله وان كانت اح ط ك متساويتين كانت ب د اصغر من ه ر وذلك
لانه لما كان ما هو اعظم من ر ك يساوي تاليه الذي هو ه ر وثالثها قوله
وان كان مجموع اح ب د مساويا لمجموع ط ك ه ر كان ب د اصغر من ه ر
لانه يوجب ان يكون ما هو اقل من اح مع ب د اقل من ط ك مع ه ر وبالابد ان
يكون مجموع مقدمتين من اربعة متناسبة اصغر من مجموع تاليهما ويلزم
منه كون كل مقدم اصغر من تاليه فيكون ب د اصغر من ه ر ورابعها قوله
وان كان فضل ما بين اب د ح مساويا بالفضل ما بين ط ك ر ك كان ب د
اعظم من ه ر وذلك لان تساوي ب د ه ر يستلزم نقصان الفضل
الاول من الفضل الثاني وتساوي الفضلين يستلزم زيادة ب د
على ه ر واما ما ذكر في النسخة الاخرى وهو ايضا اربعة اولها قوله ان
كانت ب د ه ر متساويتين كانت اح اعظم من ط ك وفضل ب ا على د ح
اصغر من فضل ه ط على ر ك فاول الحكمين ما ذكر وثانيهما ما ذكر في
الشكل المتقدم وفيما قبله وثانيها قوله فان كان فضل ب ا على د ح

كفضل ه ط على ر ك كانت ب ء اعظم من ه ر وهو رابع الاحكام
المذكورة في النسخة الاولى وثالثها قوله وان كان مجموع ب د والفضل
الاول كمجموع ه ر والفضل الثاني فب د اصغر من ه ر ففيه نظر والصواب
ان يقال فب ء اعظم من ه ر وذلك لان الفضل اقل من الثاني على
تقدير تساوي القوسين المفصولتين ويزداد بحسب ازديادهما الى النقطة
د فعلى ذلك التقدير يكون المجموع الاول اقل من المجموع الثاني ويمتنع
ان يزداد المجموع الاول حتى يصير مساويا للمجموع الثاني الا بازدياد
ب د فاذًا عند تساوي المجموعين وجب كون ب د اطول مما كان
عند مساواتهما ورابعها قوله وان كان فضل ب د على فضل ما بين
ب ا د ح كفضل ه ر على فضل ما بين ه ط ر ك فب د اصغر من ه ر ففيه
ايضا نظر والصواب ان يقال فب ء اعظم من ه ر لان فضل ب د على
فضل ب ا د ح على تقدير تساوي ب د ه ر يكون اعظم من فضل ه ر على
فضل ه ط ر ك وما لم ينتقص لا ينتهي الى حد التساوي ولا ينتقص
الا بازدياد ب د على ه ر فهذه هي الدعاوي الاربع قوله وبالجملة
فنسبة ب د الى ه ر دايما اعظم من نسبة فضل ا ب على د ح الى فضل
ه ط على ر ك هو تكرار للحكم المذكور في الشكل المتقدم على هذا
الشكل بعينه وهو الحكم الذي انشعبت عن دعاوي ذلك الشكل

وقد ظهر من ذلك ان النسخة الثانية ليست بمحصلة والاصل هو التي
في النسخة الاولى وحكمه الذي ينشعب منه دعاويها الاربع وهو قوله
وبالجملة فنسبة ا ح الى ط ك اعظم من نسبة ب د الى ه ر وتبيين مما ذكره
ثاوذوسيوس في الشكل العاشر من المقالة الثالثة من كتابه وهو ان
نسبة ا ح في مثل هذا الشكل الى ب د كنسبة ح ط الى قوس اصغر من قوس
د ه ويلزم منه ان يكون نسبة ا ح الى ب د اعظم من نسبة ح ط الى
د ه وبمثله تبين ان نسبة ح ط الى د ه اعظم من نسبة ط ك الى ه ر
فنسبة ا ح الى ب د اعظم من نسبة ط ك الى ه ر وبالابدال نسبة ا ح
الى ط ك اعظم من نسبة ب د الى ه ر واما قول مانالاوس في موضع البرهان
ان مثلثات ا ب ح د ح ط ه د ك ر ك يشترك في زاوية ح د في ان
زوايا ا ح ط ك قوايم و د ا اصغر من قايمة فنسبة جيب مجموع ا ح د ب
الى جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع ح ح د ك الى جيب الفضل
بينهما وكذلك الباقية فهذا الحكم مما بينه في الشكل الخامس من هذه
المقالة الا انه في صدر الشكل اشترط فيه كون وتر القايمة ليس اعظم
من الربع واشترط في الشكل الخامس ان لا يكون وتر الزاوية الباقية
من المثلثات اعظم من الربع وهما متلازمان وكان على المصلحين
والشارحين ان يبينوا ان تساوي هذه النسب حاصل في جميع هذه

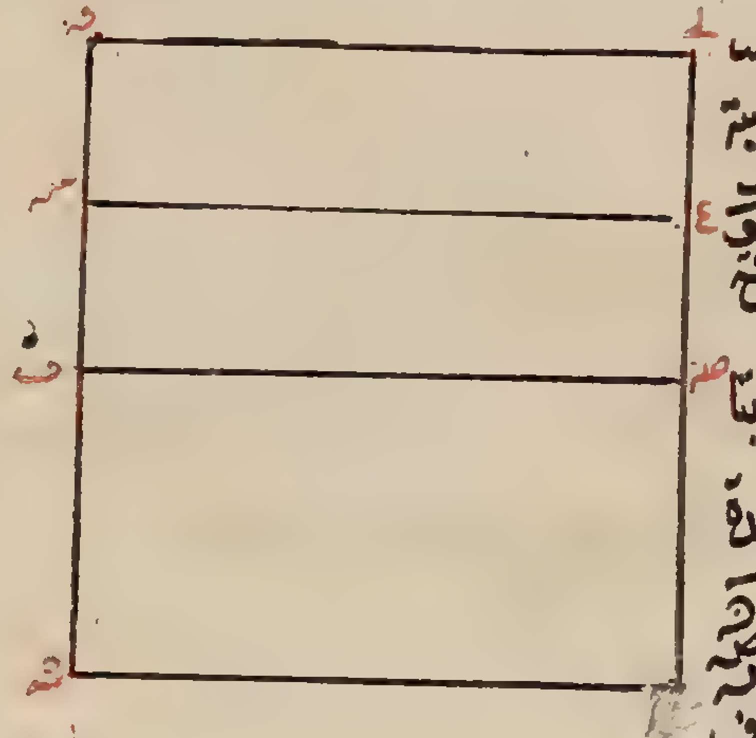
المثلثات الموجود فى هذا الموضع ثم سوالنفيد ادروجود هذه النسب
ههنا الى ثبوت الدعوى المذكوره فى صدر الشكل ولم يعرضوا لذلك
الا ان الامير ابو نصر بن عراق بين ان هذه النسب لا يوجد فى جميع
هذه المثلثات بل فى بعضها واشترط شرطا يعم هذا الحكم وهو ان
لا يكون مجموع اد د ب اعظم من ربع واورد مقدمتين لبيان ذلك
وتلك المقدمتان نافعتان فيما بعد من هذا الكتاب فلذلك
اوردناهما وحكينا بيانه وان لم يكن العلم بذلك نافعا لمن اثبت دعوى
الشكل بما اثبتناه فى بيانه ذلك فالمقدمة الاولى ان كل مثلث فيه
زاوية حادة واخرى قايمة ولم يكن وتر القايمة اعظم من ربع وقد
خرج من قطب القوس التى بين الزاويتين قوسان اليها كيف اتفقتا
كانت نسبة جيب ما يقع بينهما من القوس التى بين الزاويتين الى جيب
ما يقع بينهما من وتر القايمة كنسبة جيب كل واحدة من الحادتين
الحادثتين على وتر القايمة الى جيب وتر تلك الواحدة فليكن المثلث
اب ح والحادة من زواياه ح والقايمة ا وليس ب ح اعظم من ربع والقطب
د والقوسان الخارجان منها الى ا ح وهما د ى ح ر ه ط نقول فنسبة
جيب ح ط الى جيب ه ى كنسبة جيب زاوية ى الى جيب د ه وكنسبة جيب
زاوية ه الى جيب د ى وذلك لانا اذا اخرجنا من ه على ب ح عمود ه ك



القوسى لبيان لزوم الحكم
الاول كانت نسبة جيب ح ط
الى جيب ه ك كنسبة جيب
ط ر الربع الى جيب ه ر ونسبة
جيب ه ك الى جيب ه ى كنسبة
جيب زاوية ى الى جيب زاوية
ك وهو ايضا جيب الربع
فنسبة جيب ح ط الى جيب ه ى المولفة من نسبتى جيبى ح ط ه ك وجيبى
ه ك ه ى مولفة بعد تبادل التاليين من نسبة المساواة اعنى نسبة
جيب الربع الى نفسه ومن نسبة جيب زاوية ى الى جيب ه ر والاول ساقط
فاذا المطلوب ثابت وايضا نخرج من ى عمودا على ر ط ونبين به لزوم
الحكم الثانى بمثل هذا البيان والثانية انا اذا اخرجنا من القطب المذكور
في المثلث المذكور قوسا الى القوس التى بين الحادة والقايمة
بحيث يكون ما يقع بين القطب ووتر القايمة منها مساويا للقدر
الحادة من الزوايا الحادثة على وتر القايمة وسيجى بيان وجود
مثل هذا العمود فى شكل كح من هذه المقالة ثم اخرجنا من القطب
فى كل واحد من جنبى هذه القوس قوسين سواء كانت احديهما

هي تلك القوس و لم يكن كانت المفصولة فيما بينهما من وتر القايمة في
الجهة التي يلي الزاوية الحادة من المثلث الاول اعظم من المفصولة فيما
بينهما من الضلع الذى بين القايمة والحادة و في الجهة الاخرى اصغر
وليكن القوس الموصوفة في هذا المثلث ر ى ح واللتان في احدى
الجهتين التي يلي زاوية ح قوسي ر ح ر ط واللتان التي في الجهة الاخرى
ر ح ر م يقول فدة اعظم من ح ط و ى ل اصغر من ح م وذلك لان نسبة
جيب ح ط الى جيب ى ة كنسبة جيب زاوية ى اعني جيب ر ى الى الجيب ر ة و ر ى
اصغر من ر ة فهما اقل من ربعين فجيب ر ى اصغر من جيب ر ة وجيب ح ط
اصغر جيب ى ة وهما اقل من ربعين فح ط اصغر من ى ة وايضا جيب ح م الى
جيب ى ل كجيب زاوية ى اعني جيب ر ى الى جيب ر ل . و ر ى اعظم من ر ل
فح م اعظم من ى ل ثم ان ح ب ح ا اذا كانا ربعين كانت نسبة جيب ح ى
الى جيب ح ح كنسبة جيب ح القايمة الى جيب زاوية ى و نسبة جيب ا ح
الى جيب ب ى كنسبة ح ر المساوي لجيب القايمة الى جيب ى ر المساوي لجيب
زاوية ى وبين ذلك بالشكل المغني وبطرح باخراج ا ب الى ر فاذن نسبة
جيب ر ى الى جيب ح ح كنسبة جيب ا ح الى جيب ى ر فلذلك يكون ى ح
مثل ا ح بقي ى مثل ح ح اقول لبيان ذلك وجهان خاص وعام اما الخاص
فليكن مربع ى ر مثل مربعي ح ى ى ب يسمى الربيع وهو ربع نصف القطر

مثلا لكن ربع ح ى وع ى لمربع ى ب ويكون مربعي ح ح ح ا فتسمى ربع ا ح مثل ذلك
الربع ايضا مثل ى ر ولكن ى ف مثل مربع ح ح وصه فه مثل مربع ح ا وكانت
نسبة جيب ح ى الى جيب ح ح كنسبة جيب ا ح الى جيب ب ى و نسبة مربع جيب
ح ى الى مربع جيب ح ح اعني نسبة ى صه الى ى ف بل نسبة فه سه الى فه ف

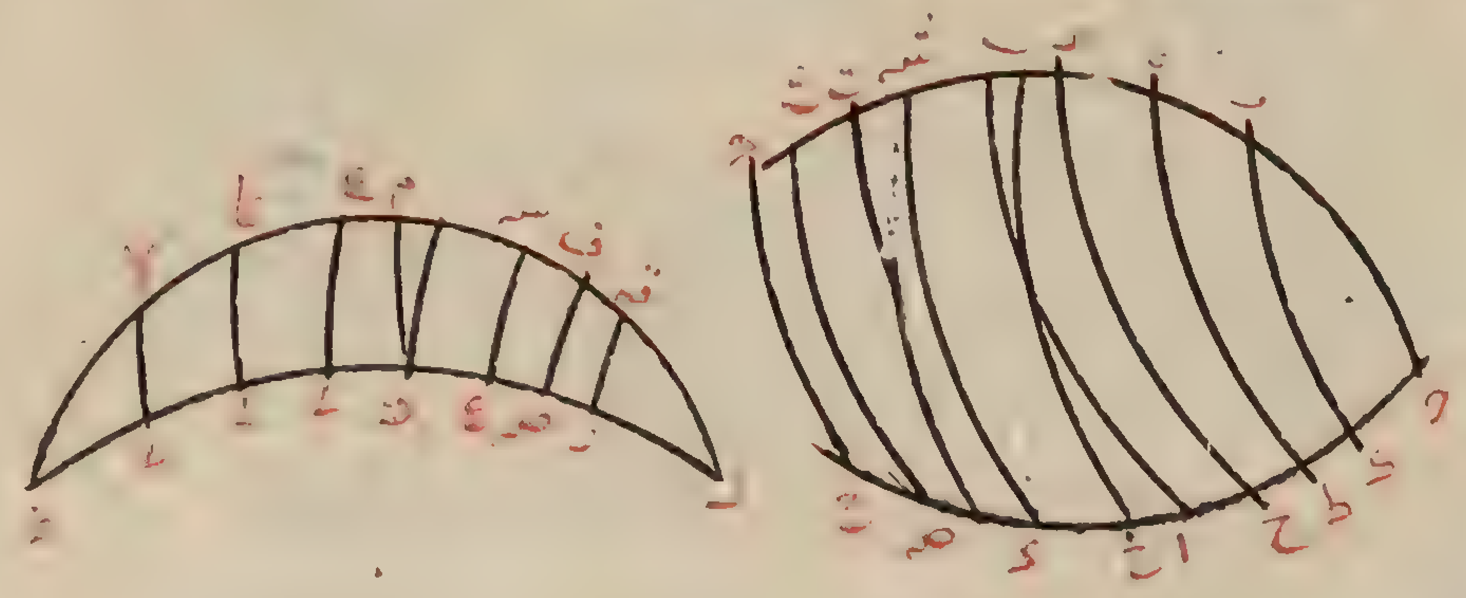


كنسبة مربع جيب ا ح الى مربع جيب
ب ى اعني نسبة صه فه الى ع و بل نسبة
ى ف الى فه سه فنسبة و سه الى فه
كنسبة ح ف سه و بالتفصيل نسبتا
فه سه ى ف الى سه و نسبة واحدة
فهما متساويتان فسطحا ى سه صه
بل مربعا جيبي ح ى ح ا متساويان فجيبا
ح ى ح ا متساويان وهما اقل من ربعين فقوسا ح ح ح ا متساويتان وتماما
هما اعني ح ح متساويان واما العام فهو ان يقول اذا كان مقدمان
وتاليان لاربعة مقادير متناسبة كيف كانت ويكون نسبة المقدم منهما
الى تاليه كنسبة المقدم الآخر الى تاليه وكان مجموع كل مقدم مع تالي الآخر
متساويان كان المقدمان متساويين وكذلك التاليان فليكن
المقدم الاول ا و تاليه ب والمقدم الاخر ح وتاليه ى فاه مساوي لما مع

زيادة الفضل بينهما او بعد نقصان الفضل بينهما ولذلك ح مساو
لد اما مع زيادة الفضل بينهما او بعد نقصانه اما مع زيادة الفضل
واذا كان ايضا مع زيادة الفضل اما بعد نقصانه فاذا كان ا
المقدم الاول بازا المقدم الاخر ايضا كذلك واذا القينا مجموع آح المقدم من هو
تا لمقدم الاول المقدم الاخير المشترك من مجموعين فرضنا تساويهما
اعنى من مجموعى آ ـ ب بقى من الاول اما زيادة آ على ب واما نقصانه ومن
التالى اما زيادة فضل ح على د وذلك عند الزيادة الاولى واما نقصانه
وذلك مع النقصان الاول ولكون المجموعين متساويين يكون
التاليان متساويين وكانت نسبة المقدم الاول الى الفضل
الاول كنسبة المقدم الثانى الى الفضل الثانى فلتساوى
الفضلين يكون المقدمان متساويين تاليهما وهو المطلوب
ولنعد لبيان ابى نصر لالحاق الشرط المذكور بالمثلثات الواقعة
فى شكل مانالاوس اعنى لا يكون مجموع آح ب اعظم
من ربع حتى يصح ان يكون نسبة جيب مجموع
آح ب الى جيب الفضل بينهما كنسبة جيب مجموع ح
ح د الى جيب الفضل بينهما وكنسبة فضل
مجموع طح الى جيب الفضل بينهما وكنسبة جيب

مجموع

مجموع ع ح ر الى جيب الفضل بينهما ولنعد لذلك الشكل المذكور
فى الكتاب ب و تم ح ب



ح آ اربعين الى ح وح د ولكن مجموع آح ب ربعا واحدا ولنفصل
مزب قوسين هما شه ب ث ونخرج اعمدة شه ت د صه و ى
د نفرض ان اوية آ بقدر فضل ب على ح او نخرج ضلعها الى ان
يتلاقيا بعد تمام نصفى القوس على ط ولكن لم ربعا وفضل م سه
بقدر مجموع ت د اح وسه ف بقدر مجموع ى ه ح ط و ف قه بقدر
مجموع ه د ط ى وايضا م ع بقدر مجموع ب شه اح و ع ما بقدر

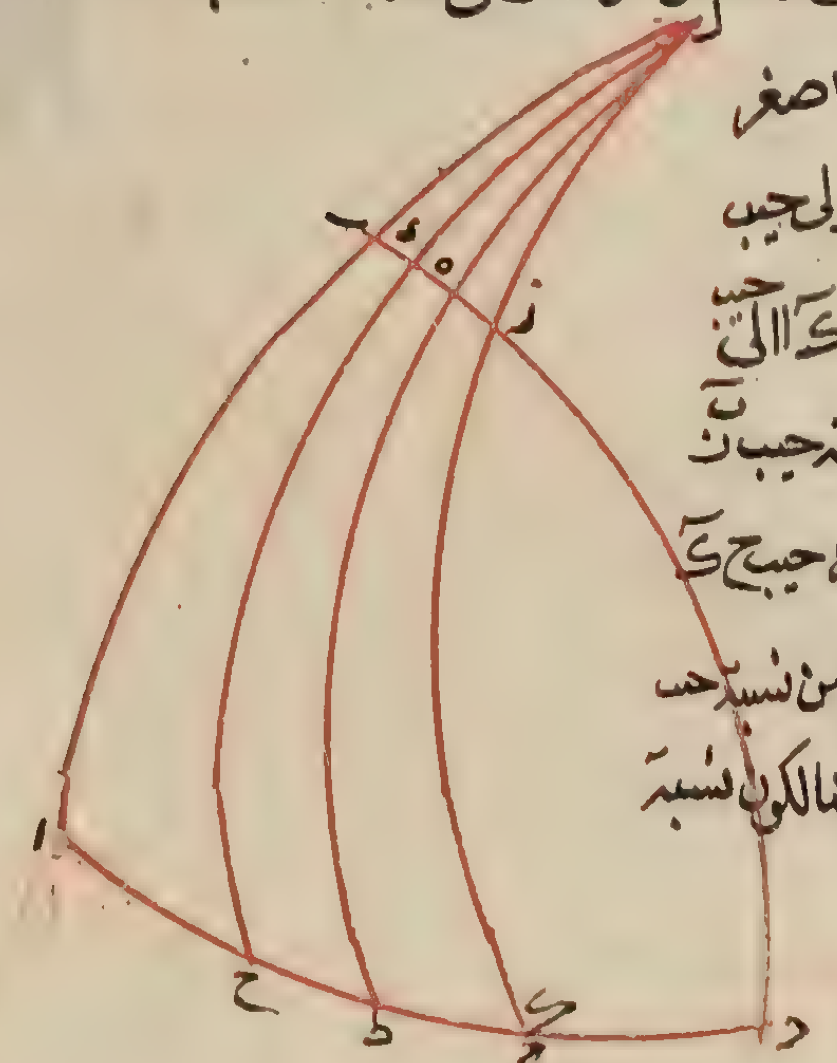
مجموع سه تخ ذ وعا لا بقدر مجموع ت ث ى ضه ويخرج اعمدة
م ذ س ع فصه قه رع ما عا سا لا عا ولكون نسبة جيب
مجموع ا ح ب الى جيب الفضل بينهما اعنى جيب لم الربع
الى جيب م ذ التى هى قدر زاوية ل كنسبة جيب مجموع ح ح ى
الى جيب الفضل بينهما وهى كنسبة جيب ل س المساوية لح ح ى
الى جيب س ع يكون س ع مساوية للفضل بين ح ى ح ح ولمثل
ذلك يكون ف ص بقدر الفضل بين ه ح ح ط ولذلك فى ساير
الاعمدة التى بين النصفين ويكون الفضل بين ب ى ا ح كالفضل
بين م ذ س ع وذلك لانه لو كان ب ى ا ح متساويين لكان الفضل
وبين ى ح ح ح شيا واحدا وكان م ذ س ع متساويين وبقدر
ما يزيد ب ى على ا ح يزيد م ذ على س ع وكذلك فى امثالها وقد
تبين ان الفضل فى القسى التى بين ح ب على نظايرها التى بين ح ا و
للقسى التى بين ا ى على التى بين ب ه ذلك فى الاعمدة التى بين
النصفين ظاهر فان الفضل لم ذ على س ع ولم ذ فى الجهة الاخرى ايضا
على ما لذلك فى سايرها واذا تقدم جميع ذلك نقول فلان نسبة
م س الى ق ه اعظم من نسبة فضل م ذ على س ع الى فضل ف ص
على ق ه يكون نسبة مجموع ب ى ح الى مجموع ه ط ك اعظم من نسبة

من س ح ح ا م

فضل

فضل ب ى على ح ا الى فضل ه ر على ك ط وهذا فى القسى الذى بين
نقطتى ح ت واما فى القسى الذى بين نقطتى ب ا ويكون الامر بالعكس اعنى يكون
نسبة ب ا ش الى ب ث اعظم من نسبة فضل ا ح على ث س الى فضل
ذ ص على ا ث وذلك لان نسبة م ع الى بما لا اعظم من نسبة فضل
ذ على ع م الى فضل بما سا على لا عا وهنالك لا يكون نسبة جميع ح ح
س الى جميع ا ح ب كنسبة فضل ما بين ح ح ش الى الفضل ما بين
ا ح لان جميع ح ح اعظم من جميع ا ح ب وفضل ما بين ح ح ش
اصغر من فضل ما بين ا ح ب اما ما ذكره بعد قوله وبالجملة اعنى
الحكم الذى يتشعب منه جميع الدعاوى الاربع المذكورة فى صدر الكتاب
وهو ان نسبة كل قوس يكون فيما بين ح ى مما هو اقرب الى ح الى
قوس اخر فيما بينهما مما هو ابعد من ى اعظم من نسبة نظير القوس
الاولى مما يقع بين ح والى نظير القوس الثانية من ذلك فهو ثابت فى
جميع قسى الربع التى بين ح و ح ى من غير اشتراط ولا احتياج الى
زيادة شرط وبه يتم البرهان على تلك الدعاوى وهذا البيان وان
طال الكلام فيه فانما اوردناه لاشتماله على فوائد كثيرة اما بيان
كيفية التوصل من هذا الحكم الى بيان الدعاوى فمما لم يتعرض له
احد منهم وانما اوقعت عليه الى الان لو وقد بين ذلك

بوجه آخر ونخرج قسى اب ح ى ط ه ك ز الى ان تلتقى عند القطب
ولتكن ل فيكون فى قطاع ل ا ح د نسبة جيب اح الى جيب ح ح مؤلفة
من نسبة جيب اب الى جيب ى ح اعنى نسبة جيب ب ح الى جيب
ح ى ومن نسبة جيب ل ى الى جيب ل ب ويكون لذلك نسبة جيب ا ح
الى جيب ح ح اعظم من نسبة جيب ب ح الى جيب ى ح ومن نسبة
جيب ل ى الى جيب ل ب ويكون لذلك نسبة جيب اح الى جيب ح
ح اعظم من نسبة جيب ب ح الى جيب ح ى ولذلك تبين ايضا
ان نسبة جيب ح ح الى جيب ح ط اعظم من نسبة جيب ى ح الى جيب
ح ه ونسبة جيب ط ح الى جيب ط ح الى جيب ح ك اعظم من نسبة
جيب ه ح الى جيب ح ز وتبين من ذلك فى القانا ان نسبة جيب



ح ك الى جيب ك ا اصغر
من نسبة جيب ى ب الى جيب
د ب ونسبة جيب ك ا الى جيب
ح ك اعظم من نسبة جيب ز
الى جيب ى ز ونسبة جيب ح ك
الى جيب ك ط اعظم من نسبة جيب
ز حيب ر ه وايضا لكون نسبة

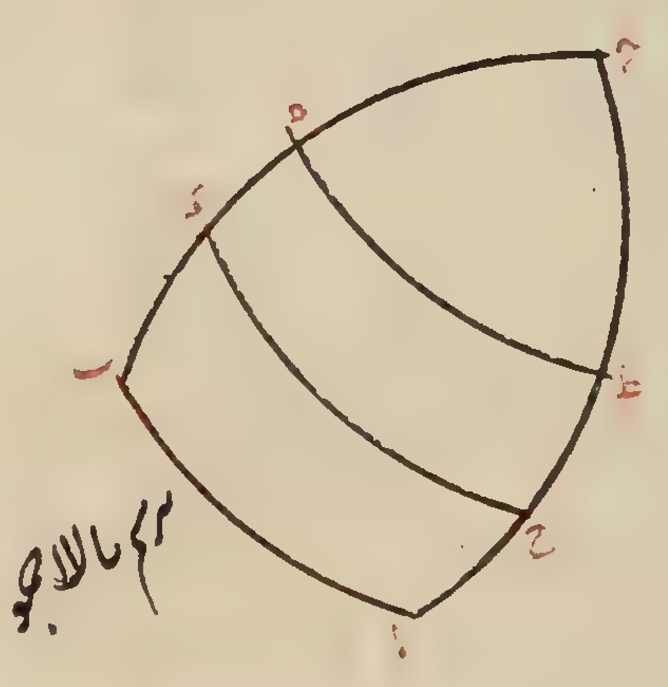
جيب ط ح الى جيب ح ك اعظم من نسبة جيب ه ح الى جيب
ح ز يكون نسبة جيب ك ا الى جيب اط اصغر من نسبة جيب د ب الى
جيب ب ه ونسبة جيب ط ا الى جيب اح اصغر من نسبة جيب ه ب الى
جيب ب ى واذا كان هذا هكذا فقد تبرهن جميع ما ادعينا
ويكون نسبة قوس اح الى قوس ط ك اعظم من نسبة قوس ب ى الى
قوس ه ز وذلك ما اردناه اقول حدث من هذا الشكل
ست قطاعات ا قطاع ل ا ح ى ب قطاع ل ح ح ه ح
قطاع ل ط ح د ى قطاع ل ا ح ه ه قطاع ل ح ح د و
قطاع ل ا ح ز واستعمل منها الاوسط منها الثلثة الاول
وبين فى كل واحد نسبة مؤلفة من نسبتين واحد بدل واحدة منها
مساوية لها بحكم الشكل المغنى مكانها وحدث الاخرى وابين ان
المؤلفة يكون اعظم من الماخوذه حذف حرمنه فحصل
له من ذلك ان نسبة جيب اح الى جيب ح ح اعظم من نسبة جيب
ب ح الى ح ى ونسبة جيب ح ح الى جيب ح ط اعظم من نسبة
جيب ح ى الى جيب ح ه ونسبة جيب ح ط الى جيب ح ك اعظم
من نسبة جيب ح ه الى جيب ح ز هكذا على الترتيب وبين ذلك
ان نسبة جيب اح الى جيب ح ك يكون اعظم كثيرا من نسبة جيب

د ح الى حسـ ح ر ثم انه فرع على الحكم الحاصل من كل قطاع فرعين
اخرين احدهما انه اخذ مكان كل ركن نسبه و هو حسـ تمام
ذلك القوس الى تمام الضلع الذي كانت تلك القوس حـر امنه فحصل
مما كانت نسبته اعظم من نسبة اصغر من نظيرها وبعكس الاركان
اى جعل التالى مقدمًا والمقدم تاليا رجع الى العظم وذلك
لم يات فى القطاع الاول لانه لم يكن لمقدم النسبة الاولى وهو اح
الضلع كله تمام واما فى القطاع الثانى فلزم من حكمنا بان نسبة
حيب ح ح الى ح ط اعظم من حيب د ح الى ح ه الحكم بان نسبه
حسـ ط ا الى حسـ اح بما فى النسبه الاولى اصغر من نسبه حسـ ه ر
الى حسـ د بما فى النسبه الثانيه واذا قلبنا الاركان صارت نسبة
حسـ اح الى حسـ اط اعظم من نسبة حسـ د ر الى حسـ د ه وعلى
هذا القياس لزم من حكم القطاع الثانيه ان نسبه حيب اط الى
حسـ ك ا اعظم من نسبه حيب ب ه الى حسـ ر ب النوع الثانى
انه اسقط من كل ركنى نسبتين احديهما اعظم من الاخرى مقدارا
واحدًا بعينه فبقى نسبتان نظيره العظمى اعظم من نظيره الصغرى
كما كانتا اولا وقد حصل له من القطاع الاول بعد حذف ح د
ركنى النسبه العظمى وهما حيب اح و حسـ ح ح ومن ركنى النسبة

الصغرى

الصغرى نظيره ح ه وهو ح ر يحصل من الباقيين نسبة حسـ
اد الى حسـ د ح اعظم من نسبة حيب ب د الى حسـ ر ه وعلى هذا
القياس حصل من بقايا نسبتى القطاع التالى بعد حذف ما
حذف من القطاع الاول بعينه ان نسبة حسـ ح د الى حسـ د ط
اعظم من نسبه حسـ د ر الى حسـ د ه ولم يات هذا فى القطاع الثالث
لان اخذ المحذوف من هو ركن كله واتى مما حصل من الفرعين على الترتيب المذكور
ان نسبه حسـ اح الى حيب ك ط اعظم من نسبه حسـ ب د الى حسـ ه د
وهو المطلوب فى هذا البيان وبقى بيان استلزام كل قطاع فرعيه المذكورين
وتلخيص ذلك بان نقول اذا كانت فى مثلث ا ح ب زاويه ح حادية
وزاويه ا قائمه و ح ب ليس اعظم من ربع و حرج من نقطتى ه ر د ح ه ط
الى ح ا على فاذا صح انه كان
نسبه حسـ ح ح الى حسـ ح د
اعظم من نسبة حيب
ح ط الى حيب ح ه كانت
نسبة حيب اح الى حيب
د ر اعظم من نسبه حسـ اط
الى حيب ب ه ثبت الفرع

قوائم ص



لم بالاجود

الاول واذا صح انه اذا كانت نسبة حيب اح الى حيب دح اعظم من
نسبة حس حح الى حس ح وكانت نسبة حس اط الى حس ده اعظم
من نسبة حيب طح الى حس ه د ثلث الفرع الثاني وقد ظهر مما بين ان
زوايا ب د التي يلي جهة ح جواد وكل ما هي اقرب من ح اصغر مما هي
ابعد و ثبت ان نسبة حيوب الزوايا في المثلثات كنسبة حيوب اوتارها
فاذن لما كان نسبة حس حح الى حيب حد اعظم من نسبة حيب حط
الى حس ح ه لكون حيب زاوية د اعظم من حيب زاوية ه فانهما على
نسبتهما الى القائمة وكانت نسبة حس اح الى حس د اعظم من
نسبة حيب اط الى حس ب ه لكونهما على نسبتهما الى حس تمام ب كما بينه
ابو نصر في مقدمة الاولى ملازم هذان الحكمان لاتحاد عليهما
وهو كون زاوية د اعظم من زاوية ه وايضا لما كانت نسبة
حس اح الى حيب دح اعظم من نسبة حيب حح الى حيب حد لكون
حيب زاوية د اعظم من حيب زاوية د فانهما على نسبتهما الى القائمة
وكانت نسبة حيب اط الى حيب د ه اعظم من نسبة حيب طح الى
حيب ه د لكونهما على نسبتهما الى حيب تمام ط ه ملازم ايضا هذان
الحكمان لاتحاد عليهما وهو كون زاوية ب اعظم من زاوية د وقد
ظهر بذلك جميع ما ذكره مانالاوس وبطريقة ابي نصر التي قال انها

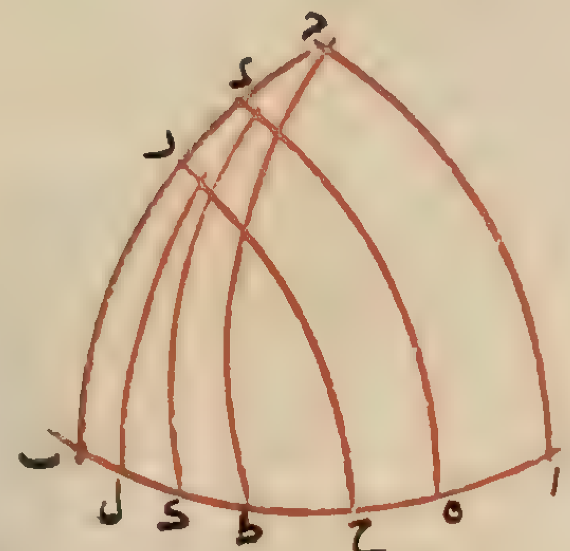
اخر وليس بناء على مقدمة الاولى المذكورة نسبة حس اح الى حيب
د ه كنسبة حس زاوية د الى حس ل د ونسبة حيب حط الى حيب
ه د كنسبة حيب زاوية د الى حيب ل ه ولد د اصغر من ل ه فنسبة حس
اح الى حيب ب د اعظم من نسبة حيب حط الى حيب ه د والابدال نسبة
حس اح الى حس حط اعظم من نسبة حيب ب د الى حيب ه د وايضا
نسبة حيب حط الى حيب ه د كنسبة حيب زاوية ه الى حيب ل د ونسبة
حيب كط الى حيب ره كنسبة حيب زاوية ه الى حيب ل ر ول ه اصغر
من ل ر فنسبة حس حط الى حيب ه د اعظم من نسبة حيب كط الى حيب
ر ه وبالابدال نسبة حيب حط الى حيب كط اعظم من نسبة حيب
ه د الى حيب ه ر فبالمساواة نسبة حيب اح الى حس كط اعظم من نسبة
حيب ب د الى حيب ر ه وهو المطلوب وبطريقة اخرى له بيان على
ما بينه في اخر الشكل الخامس نسبة حيب د ه الى حيب اح اعني زاوية
د اب كنسبة حيب ل د الى حيب زاوية د ونسبة حيب ه د الى حيب ط
ح اعني زاوية ه ل د كنسبة حيب ل ه الى حيب زاوية د وان د اصغر
من ل ه فنسبة حيب ب د الى حيب اح اصغر من نسبة ه د الى حيب ط ه
وايضا نسبة حس ه د الى حس حط اعني حيب زاوية د ل ه كنسبة
حس ل د الى حيب زاوية ه ونسبة حيب ر ه الى حس كط اعني حس

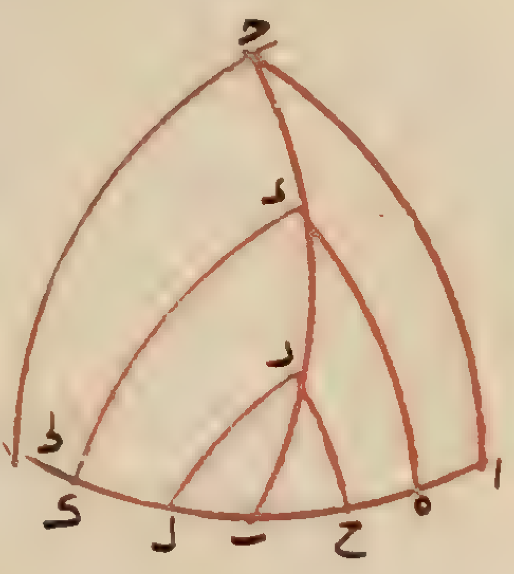
زاوية د ل ه كنسبة جيب ا ز الى جب زاوية ه و ل د ا صغر من ل ه
فنسبة جيب ه ز الى جيب ط ح اصغر من نسبة جب ز ه الى جب ك
ط فنسبة جيب د ز الى جيب ح ز اصغر كثيرا من نسبة جيب ز ه الى جب
ك ط و نسبة جب ح ا الى جيب د ب اعظم من نسبة جيب ك ط الى جيب
ز ه و بالابدال نسبة جب ا ح الى جب ط د اعظم من نسبة جيب د ز
الى ه ز وهو المطلوب ومن امثلة هذا الشكل في الهيئة ان نسبة القوس
الاقرب من الاعتدال من قسى فلك البروج الى مطالعها في الافق المستقيم
اعظم من نسبة القوس الابعد من الاعتدال الى مطالعها ايضا اي ذلك
الافق مز كل مثلث غير متساوي الساقين ليس اعظم ساقيه باعظم
من ربع وفصلت من اقصر ساقيه قوسان واخرجت من اطرافها قسي
الى القاعدة يحيط معها بزوايا مساوية للزاوية التي على وضعها
من زاويتي القاعدة وقسي آخر يقوم على القاعدة على قوايم فان
كانت القوسان من القاعدة اللتان بين القسي الاول متساويتين كانت
اللتان بين القسي القايمة غير متساويتين واعظمهما التي تلي الساق الصغرى
وان كانت اللتان بين القسي القايمة متساويتين كانت اللتان بين القسي
الاول غير متساويتين واعظمهما التي تلي الساق العظمى ويعرض ايضا
ساير الاعراض المتقدمة على نسبة تمامها وليكن المثلث ا ب ح واح اعظم

من

من د ح وليست اعظم من ربع ونفصل من د ح قوسي ح ز ز ه ونخرج
ز ه ز ح على ان يحيط مع القاعدة بزوايا كزاوية ا ونخرج ايضا ح ط
ز ك د ل على قوايم على القاعدة فيقع في احدى الصورتين خارج المثلث
وفي الاخرى داخله فنقول فان كانت ا ه ه ح متساويين كانت ط
ك اصغر من ك ل وان كانت ط ك ك ل متساويين كانت ا ه اعظم من ه ح
ويعرض ساير ما قدمنا وبالجملة يكون نسبة ا ه الى ه ح اعظم من نسبة
ط ك الى ك ل فلان في مثلثات ا ح ب ه د ح ز ب واحدة من زوايا
القواعد النظاير متساوية وواحدة مشتركة وخرجت من نقط
الرؤس قسي الى القواعد على قوايم يكون نسبة جيب ا ط الى جيب ط
ز كنسبة جيب ه ك الى جيب ك ز وكنسبة جيب ح ل الى جيب ل ب
وبالابدال نسبة جب ا ط الى جيب ه ك ثم الى جيب ح ل كنسبة جيب ط ب
الى جيب ك ز ثم الى جيب ل ز وا ط اعظم من ط ز لان ا ح اعظم من
ح ز فان كانت ط ك مساوية لك ل كان فضل ا ط على ه ك اعني مجموع
ا ه ط ك اعظم من فضل ه ك على ح ل اعني ه ح ل ك في الصورة
الاولى واما في الصورة الثانية فيكون مجموع ا ه ط ك اعظم من
مجموع ه ح ك ل فيبقى في الصورتين ا ه اعظم من ه ح واما ان كانت
ا ه مساوية له ح ففي الصورة الاولى قوسا ا ه ط ك اصغر من مجموع

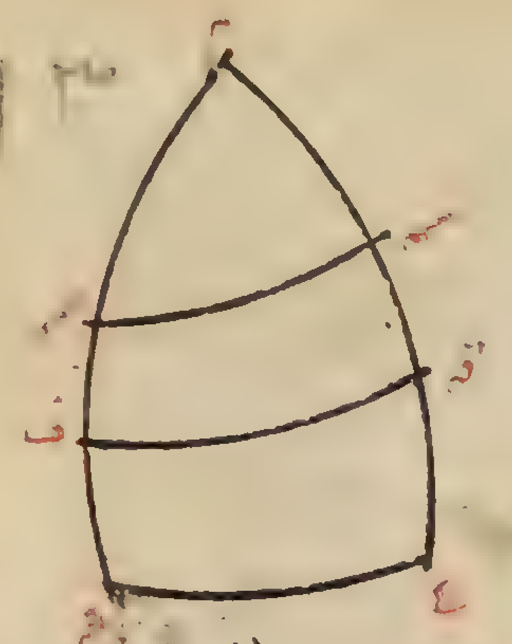
هح كل فيكون لذلك في الصورتين كط اصغر من كل و بالجملة
فنسبة له الى هح اعظم من نسبة طك الى كل و سن من ذلك وفيما
تقدم أن نسبة اه الى هح ايضا اعظم من نسبة ح ز الى د ز و ذلك



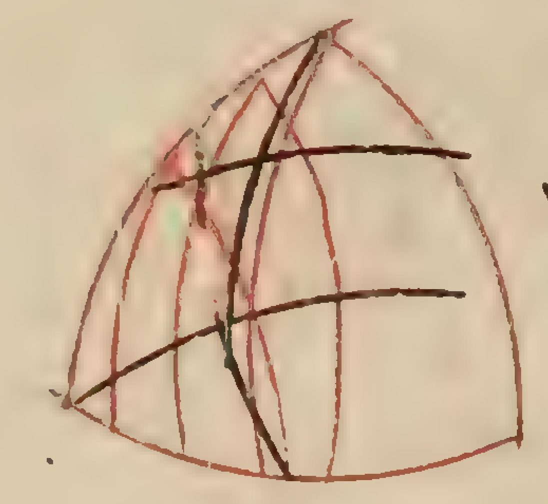


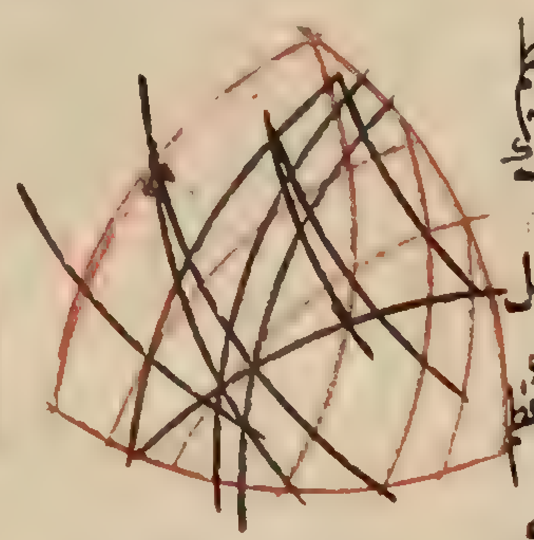
ما اردناه من تقرير ابي نصر البيان لهذا الحكم ليحيط م ه م ع بزاوية م
الحادة وليكن نسبة جيب زاوية آ الى الجيب كله كنسبة جيب رط الى
جيب اط ونجعل م ه مساويا لا ط و لنخرج عمود ه ع الى م ع فهو
ففي مثلث م ه ع نسبة جيب زاوية م الى الجيب كله كنسبة جيب رط الى
جيب اط وجعلنا م ه مساويا لا ط ونسبة جيب م ه الى جيب م ع كنسبة
جيب ع القائمة الى جيب زاوية م فلذلك يكون ه ع مساويا لد ط و
يفصل من م ه م ومساويا له ك وم ص ه مساويا لح ل حتى يكون ف ه
مساويا بالمجموع اه طك في الصورة الاولى ف ص ه مساويا بالمجموع هح كل

يحيط



واما في الصورة الثانية فيكون ف د فضل ما بين اه طك وص ف
فضل ما بين هح كل ونخرج ف ق ص ه س فيكون ف ق مثل ب ى و ص ه
مثل ب آ وفضل ما بين د ع ف ق مثل ك ط وفضل ما بين ف ق ص ه
مثل كل فنسبة ف د الى فضل ما بين د ع ف ق اعظم من نسبة ف ص
الى فضل ما بين ف ق ص س لما مر بيانه فنسبة مجموع له كط في الصورة





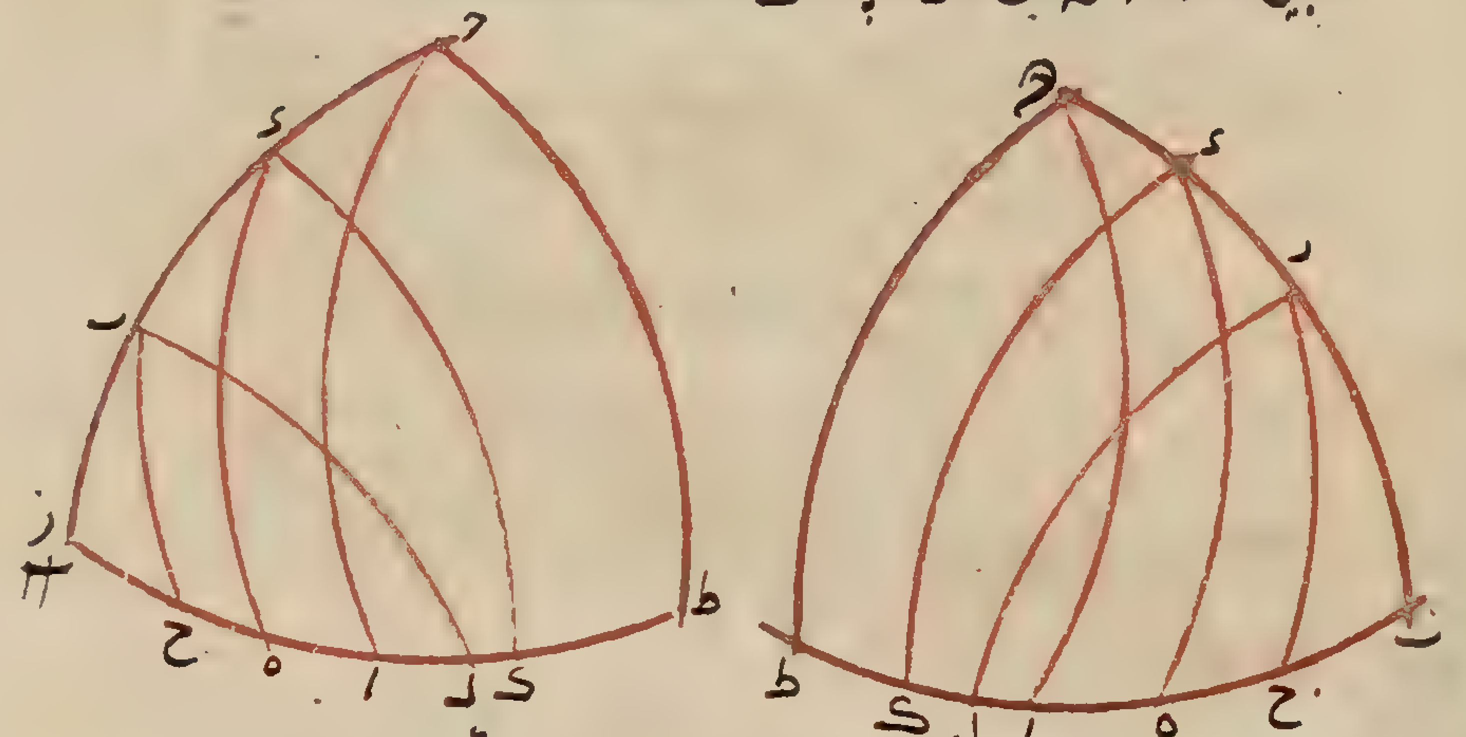
الاولى الى ط د اعظم
من نسبة مجموع هح لك
الى لد و بالتفصيل
نسبة اه الى ط ك اعظم
من نسبة هح الى ك ل
ل و في الصورة الثانية نسبة فضل ما بين قوسي اه كط اعظم من نسبة فضل
ما بين هح كل الى كل و بالتركيب نسبة اه الى طك اعظم من هح
الى كل و بالابدال نسبة اه الى هح اعظم من نسبة طك الى كل وهو
المطلوب قال ومن امثلة الهيئة لهذا الشكل ان نسبة مطالع القسي
الى المنقلب في الاكثر المائلة الى مطالع القسي الى نقطة الاعتدال
فيها اعظم من نسبة تعديل مطالع القسي الاول الى تعديل مطالع القسي
الاخرى وذلك اذا جعلنا اح من فلك البروج و ات من معدل النهار

الى ح ط م

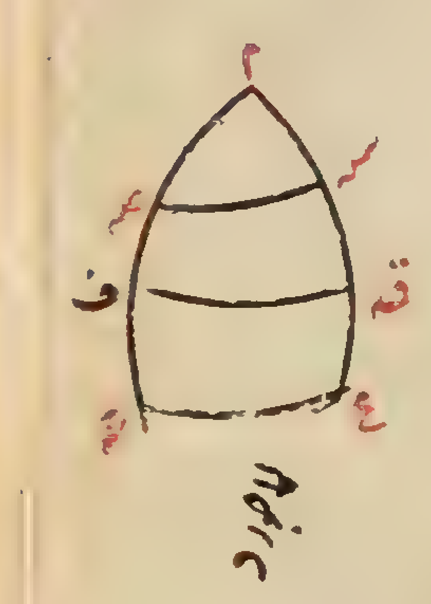
وحـ ت من الافق المايل وحـ نقطة المنقلب و نقطة آ في الصورة الاولى
راس الميزان تحت الارض و في الصورة الثانية راس الحمل فوقها وآب المطالع
في الكرة المايلة وآط المطالع في الكرة المستقيمة و بط تعديل النهار
في افق حـ ت و ه ت مطالع د ه و ب ك تعديلها وحـ ت مطالع بحـ و بل
تعديلها فيبقى آه مطالع ما بين آحـ د ه و ط ك تعديلها و ه حـ مطالع ما بين
د ه حـ و ل ك تعديلها وقد بان ان نسبة آه الى ه حـ اعظم من نسبة
ط ك الى ك ل حـ ولذلك ايضا نبين اذا كانت زاوية آ اعظم من قايمة
وزاوية ت اصغر من قايمة وقوس ب حـ العظمى ليست باعظم من ربع وقد
فصلت من ب حـ قوسا حـ د و د و اخرجت منها د ه حـ بحيطان مع آت
بزوايا مساوية لزاوية او قسي حـ ط د ك د ل قوايم على القاعدة فانه
بعرض ما ذكرنا بعينه ويكون بالجملة نسبة آه الى ه حـ اعظم من نسبة
ط ك الى ك ل ومن ذلك ايضا نبين ان نسبة اه الى ه حـ اعظم من نسبة
حـ د الى د ر وذلك ما اردناه قال انا جعلنا م د في الشكل المقدم
مساويا لآط وجعلنا نسبة جيب زاوية م الى الجيب كله كنسبة جيب ب
ط من شكل ت الى جيب لط فليكن ههنا نسبة جيب زاوية م الى الجيب كله
كنسبة جيب اط الى جيب ب ط فان ههنا ب ط اعظم من آط فيكون ههنا م
حـ مثل ب ط و د ع مثل اط و م ف مثل د ك و ف قه مثل ه ك و م صه

مثل

مثل ب ل و صه مثل ب ك و صه سه مثل ح ك و ف د مثل ط ك و ف
صه مثل ك ل وفضل ما بين د ع قه هو فضل ما بين آه ط ك وفضل
ما بين ف قه صه سه هو فضل ما بين ه حـ ك ل و نبين كما بينا هناك ان نسبة



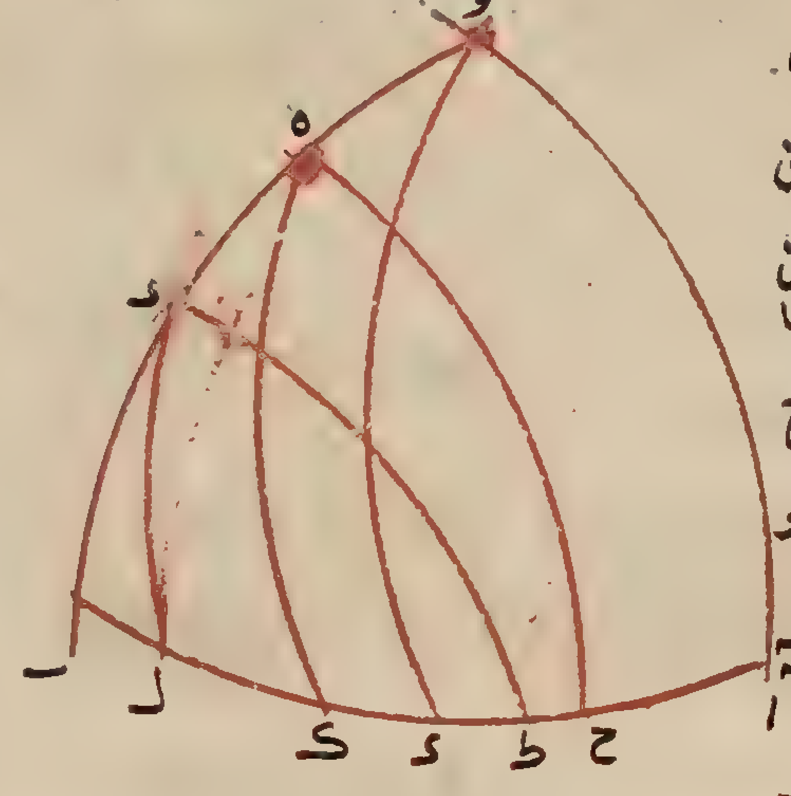
ط ك الى ك ل اعظم من نسبة فضل ما بين آه ط ك الى فضل ما بين ه حـ
ك ل ولان في مثلثي احـ ط ه د ك زاويتا ط ك قايمتين وزاويتا آه
الحادتين متساويتين وزاوية د اصغر من زاوية حـ يكون قاعدة
ه ك اصغر من قاعدة آط فاه اصغر من ط ك و ه حـ اصغر من ك ل
ونسبة فضل ط ك على آه الى فضل ك ل على ه حـ اصغر من نسبة ط ك
الى ك ل فنسبة آه الباقي الى ه حـ الباقي اعظم من نسبة ط ك الى ك ل
قال ومن امثلته ان القسي التي في النصف الحملي من المنقلب نسبة مطا
لعها في الافاق المايلة الى مطالعها في الافاق المستقيمة اذا كانت يلي المنقلب



اعظم من نسبة مطالعها فی الافاق المایله الی مطالعها فی الافاق المستقیمه
اذا کانت تلی الاعتدال **یط** کل مثلث غیر متساوی الساقین لیس
اعظم ساقیه باعظم من ربع واخرجت من رأسه قوس علی قاعدته فی
داخل المثلث لیست باصغر من ساقیه الاصغر وفصلت من اصغر ساقیه
قوسان واخرجت من اطرافهما قسی الی القاعدة تحیط معها بزوایا
مساویة لزاویة المثلث التی تلی الساق الاعظم وقسی اخر الیها تحیط
معها بزوایا مساویة للزاویة التی حدثت من المخرجه اولا وعلی وضعها
فانه یعرض فیه مثل ما تقدم ویکون بالجملة نسب القسی الواقعه بین
القسی المخرجه الاول اعظم من نسب القسی الواقعه بین القسی المخرجه
الاخر اذا جعل المقدمات فی جمیعها القسی التی التی الساق الاعظم فلیکن
المثلث ا ب ح لیکن اح اعظم من ب ح ولیست باعظم من ربع ویخرج
من ح قوس ح ز الی القاعدة وهی لیست باصغر من ب ح ونفصل من ب ح
قوسی ح ه ه ز ویخرج من اطرافهما قوساه ح د ط یحیطان مع اب
بزوایا کزاویة ا وقوساه ک د ک یحیطان معها بزوایا کزاویة ح ز د
نقول فنسبة اح الی ح ط اعظم من نسبة د ک الی ک ل ولیکن اولا
زاویة ب قائمة فیکون نسبة جیب اب الی جیب ب ح کنسبة جیب د ب الی
جیب ب ک ونسبة جیب ح ب الی جیب ب ط کنسبة جیب ب د الی جیب ب ل

فسن

فسن من ذلک سابق ما ذکرناه ویکون نسبة اح الی ح ط اعظم من نسب
د ک الی ک ل وذلک ما اردناه اقول اما وضع اح فی هذا الشکل
والذی یجی بعده لیس



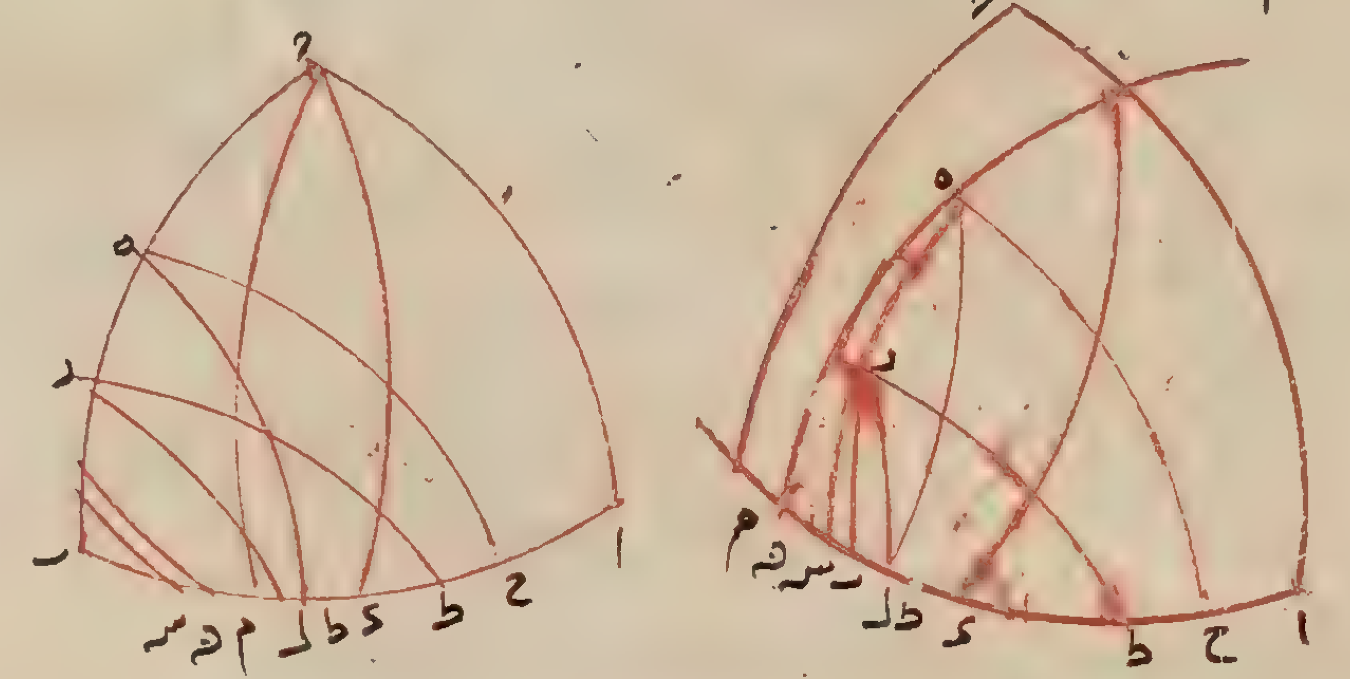
ما اعظم من ربع وان سم لبیان
ما ذکره زاویة م علی ان یکون
د م ف م ص م مثل د ح
ب ط د کل واحد لنظیره و
نخرج اعمدة د ع ف ق ص س
مثل ب ی ب ک ب ل
کل لنظیره فیبین المطلوب کما مر عن ضده ومن امثلته من الهیئه
ان نسبة مطالع القسی التی تلی المنقلب الی نقط الاعتدال فی الافق
المستقیم اعظم من نسبة تعدیل مطالع القسی الاولی الی تعدیل
مطالع القسی الاخری والشکل کما مر فی اخر الشکل السابع
عشر **ک** ثم لیکن زاویة ب
لیست بقایمه ویخرج من ح ه ز
اعمدة ح م ه د ز س فلان ح ز لیست
باصغر من ح ب یکون د م

ليست باصغر من م ت وسين كما مران نسبة حيب ام الى حيب م ت
كنسبة حيب ح د الى حيب د ت ونسبة حيب ط سه الى حيب سه آ
ويكون نسبة حيب دم الى حيب م ت كنسبة حيب ك د ه الى حيب
د ب وكنسبة حيب لسه الى حيب سه ب لكن قوس ام اصغر من قوس
م ت فقوس دم ليست باصغر من قوس م ب وكل واحد من آم اح ليست
باعظم من ربع فيكون لذلك نسبة فضل ما بين ات دح الى فضل
ما بين ح ت د ط اعظم من نسبة فضل ما بين د ت د ك الى فضل
ما بين ك ت د ل ولذلك ايضا سين ان نسبة آد الى د ت اعظم
من ح ك الى ك ت وانها اعظم من نسبة ط ل الى ل ت الى فبين ان
نسبة اح الى ح ط اعظم من نسبة د ك الى ك ل وذلك ما اردناه
اقول لما كانت نسبة الحيوب المذكورة كانت نسبة حيوب آم ح د ط سه
الى حيوب دم ك د لسه الى نظيره متساوية لمساواة
كل نظيرين منها الحيوب م ت د ه
ت سه ت كل اثنين لنظيرهما فنجعل
ههنا نسبة زاويه م الى الحيب كل نسبة ح م الى
آم ويكون م د مثل آم وم ت مثل
ح د وم صه مثل ط سه و د ع مثل

كل م

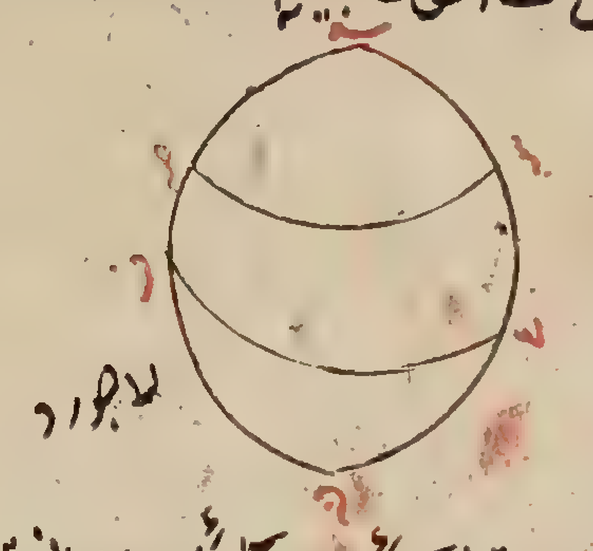
دم

دم و ف ه مثل ى ه و صه سه



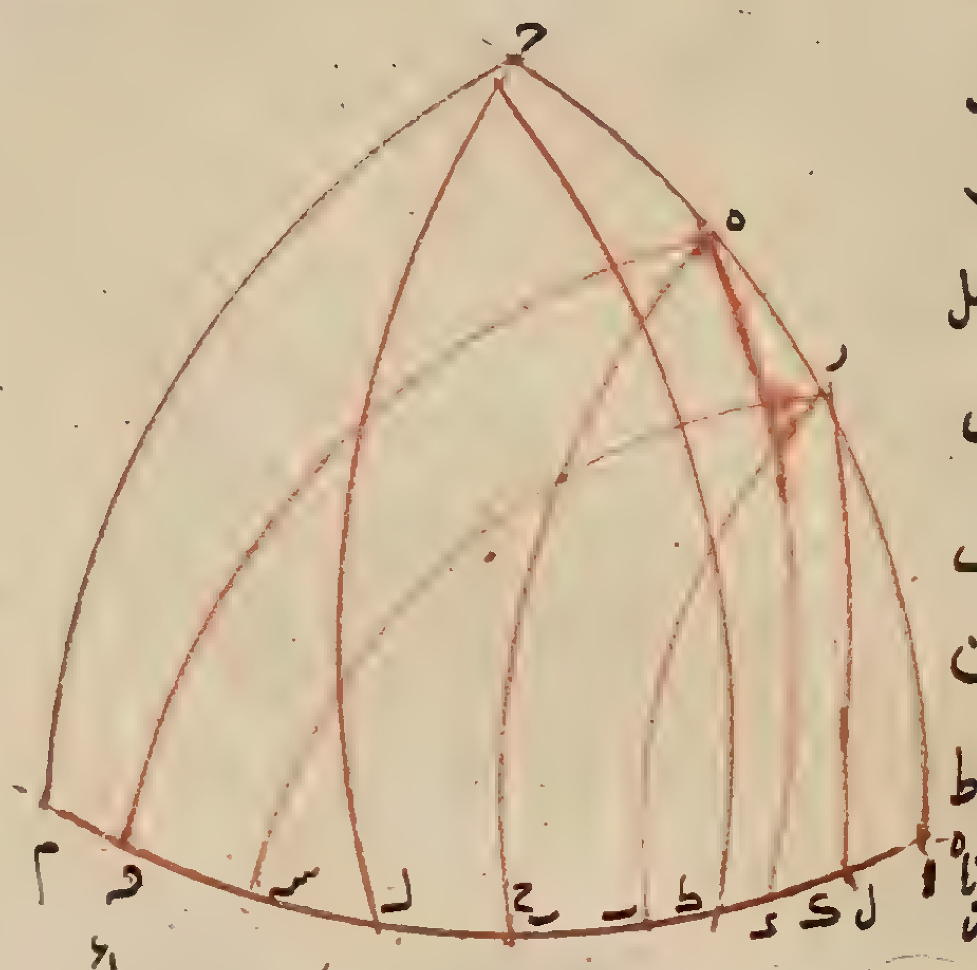
مثل لسه ولما بين في الشكل الرابع عشر من هذه المقالة يكون
نسبة فضل ما بين آم ح د وهو فضل ما بين اح م د الى فضل ما بين
ح ط سه وهو فضل ما بين ح ط د سه اعظم من نسبة فضل ما بين دم
ك د وهو فضل ما بين م د د ك الى فضل ما بين ك د لسه وهو
فضل ما بين ك ل سه د فيكون لذلك نسبة اح وهو مجموع الفضل
مع م د الى ح ط وهو مجموع الفضل مع د سه اعظم من نسبة د ك
وهو مجموع الفضل الذي هو اقل نسبة الى تاليه
مع م د الى ك ل وهو مجموع الفضل الذي
ساير مع د سه قوله ولذلك ايضا سين ان نسبة
آد الى د ت اعظم من نسبة ح ك الى ك ت

وانها اعظم من نسبة ط ك الى ت أقول بيانها الخلف سهل



وان بها ان لساوت
صار بالتركيب ثم الابدال
ثم التفصيل ثم الابدال نسبة
اح ط الى ح ط كنسبة ك الى
ك ل وان كانت أصغر صارت نسبة اح الى ح ط أصغر من نسبة
ك الى ك ل فان كانت زاوية آ اصغر من قائمة وزاوية
ت اعظم من قائمة و اح ليست باعظم من ربع واخرجت ح ك و
فصل من آح قوسا ح ه ه ت واخرجت نسبتي ه ح ر ط واحد ناصع
القاعد بين زاويتين لزاوية ت وقسي ه ك ر ك واحد منا
زاويتين كزاوية ويقول فيكون نسبة ك الى ك ل اعظم من
نسبة ح الى ح ط وليخرج اعمدة ح م ه د ر س كما تقدم فيكون
نسبة حيب ام الى حيب م ت كنسبة حيب آه الى حيب ه ح وكنسبة حيب
اس الى حيب اس ط ونسبة حيب ام الى حيب م ك ونسبة حيب
آه الى حيب ه ك ونسبة حيب اس الى حيب س ل فيكون لذلك
نسبة فضل ما بين قوسي آ ك الى فضل ما بين ك آ آ ل اعظم
من نسبة فضل ما بين قوسي ت ا

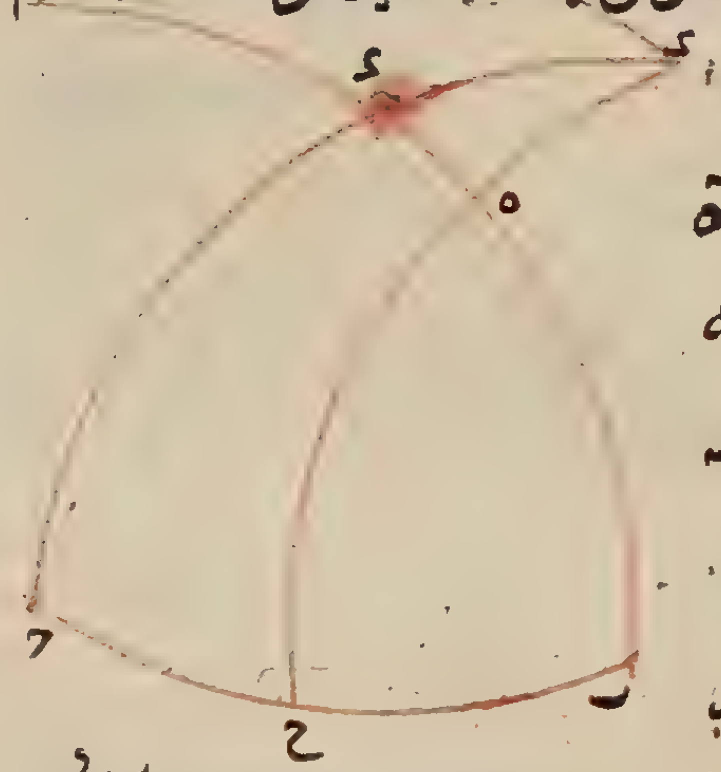
آح الى فضل
ما بين ك آ ال
اعظم من
نسبة فضل
ما بين قوسي
ت آح الى
فضل ما بين
قوسي ح ا ط
وذلك ما اردناه



ولذلك بين ان نسبة آ ه الى ه ت اعظم من نسبة آ ك الى ك ت وان
نسبة آ ك الى ك ت اعظم من نسبة آ ل الى ل ت في مثل هذه الصورة
أقول قال ابو نصر في امثلة هذه المسايل في الهيئة ان القسي
التي في النصف الحملي من المنقلب الى المنقلب فنسبة فنسبة مطالع
اقرب الى المنقلب الى مطالع ما هو ابعد كلما كان مثل الافق التي يكون
اعظم في جهة الشمال وبالعكس من ذلك في النصف الاخر وهذا
الموضع مما استدركه مانالاوس على ثاودوسيوس ذكره كل من اهل
الصناعة ذكرا مطلقا من غير تلخيص معناه اعني قالوا انه اصلح بعض

ماذهب اليه وهم باودوسوس فذهب عن قوم و لم يصوا على
المعنى بالتعين ماهو فمنى يقف على شئ من كتاب فقلد فصعه من
غير فهم فاسقطا واما نعرض مانالاوس فى الشكلين المتقدمين ان
لا يكون ح ز اصغر من ح ت لان زاوية آب ح اذا كانت حاده فقد
يكون مع ذلك زاوية ا د ح حاده وذلك اذا لم يعرض ح ز ليس
باصغر من د ح فلا يستقيم أمر النسبة المذكورة وههنا فاذا كانت
زاوية اب ح حاده وكذلك زاوية ا د ح كان الأمر واحدا لك
أذا كانت فى كرة عظيمتان احديهما مايله عن الاخرى ونعلم على احديهما
نقطتان غير متقابلتين واخرجت عظيمتان تمران بهما ويقومان على
الاخرى على قوايم فان نسبة جيب ما بين موقعيهما من التى واساعليه
ألى جيب ما بين النقطتين كنسبة السطح الذي يحيط به قطر الكرة
وقطر الدايرة الذى يماس احدى العظيمتين الاولين ويوازى
الاخرى ألى السطح الذي يحيط به قطر الدايرتين اللتين يمران با
لنقطتين ويوازيان العظيمة الاخرى فليكن العظيمتان اب د ح
ولتقاطعا على ب على غير قوايم وليتعلم على اب نقطتا ز ه ولنمر
بهما اذ امرنا د ح ه ح القايمتان على ب ح على قوايم فيقول
ان نسبة جيب ح ح ألى جيب د ه كنسبة السطح الذى به يحيط به

قطر الكرة وقطر موازية لت مماس ا ت الى السطح الذي يحيط به
موازيين لت ح يمران بنقطتى د ه ولنخرج ه ز ح ه الى ان يتلاقيا
على قطب ب ح عند ت ويخرج منها ز آ قايمه على ب آ فيقع على النقطه
التى عليها فماس عظيمة ات وموازيه ب ح ولتكن هى نقطة آ فلان فى
مثلثى ا ت ه ح ت ه زاويتى
ا ح قايمتان وزاويتى ه
متساويتان فيكون نسبه
جيب ا ز الى جيب د ه كنسبة
جيب ح ت ألى جيب
د ه مؤلفة من نسبة جيب
ح ز الى جيب ز ت ومن نسبة جيب ب ألى جيب ب ح اعنى ا ز ألى جيب
ر ه بل مساوية لنسبة سطح جيب ح ز فى جيب آ ر ألى سطح جيب ر ز فى جيب
ز ه وجيب ح ز نصف قطر الكرة وجيب ا ر نصف قطر موازيه لت ح
مماس ات وجيبا ر ز ر ه نصفا قطرى دايرتين موازيان ب ح ويمران
بد ه والاقطار هى التى اطرافها نقطح آ د ه ونسبة الاضعاف كنسبة
الانصاف فاذن نسبة جيب ح ح ألى جيب د ه كنسبة سطح قطر الكره
فى قطر دايرة مماس ات ويوازى ب ح ألى سطح احد قطرى دايرتين يمران

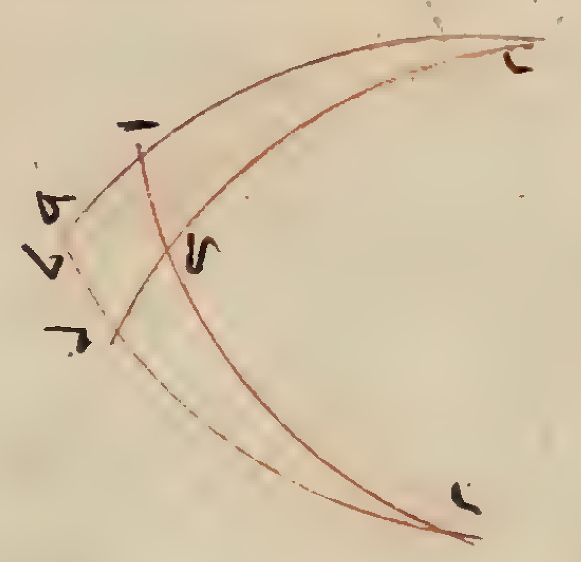


مماس ح

نقطتى د ه ويوازيان ب ح فى الاخر وذلك ما اردناه قال مانالاوس
وقد بين هذا الحكم فى هذا الشكل عشر منها من كتابه فى الاكر وهو بين
ان نسبة ح ح الى ه د اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدايرة المماسة
لا ت واستعمل الموينوس هذا الحكم فى كتابه فى الصناعة الكليه الذي
يقال له الكتاب الجامع والذى تبين بعد هذا نافع جدا فيما
استعمله الموينوس وهو ان تبين ح ح الى د ه هى اعظم من اي نسبة و
اصغر من اي نسبة قال ابو نصر من ناودوسيوس فى الاكر فى الشكل
الحادى عشر من المقالة الثالثة ان نسبة قوس ح ح الى قوس د ه اصغر
من نسبة قطر الكرة الى قطر المواذيه فلا يحتاج الى اعادته والذي
بين مانالاوس هو ان نسبة حيب ح ح الى حيب د ه اصغر من تلك
النسبة وقد يكون نسبة اعظم من نسبة حيب ح ح الى حيب د ه واقل
من نسبة قوس ح ح الى قوس د ه ونسبة ايضا مثلها فمما سنذكره
نسبة قطر الكرة الى قطر تلك الدايرة اعظم من نسبة الحيب لا يظهر انها
اعظم من نسبة القوسين لح نعمل دايرتى ا ت د ح ونخرج ر ا الى ط
فيكون ت قطبا لها ونخرج ر ك م على ان يكون حيب ر ك وسطا فى النسبة بين
حتى ط ر ر ا فيكون قطر الدايرة التى يوازى دايرة ب ط و يمر بك
مماسا لقطر الكرة ولقطر الدايرة التى تماس دايرة ا ت فنسبتهما

على على الوصل الذى ... // ... ودوسيوس فى الشكل ... // ... الى ... م

فيقول الفضل من قوسى ك ت م ت معلوم وذلك لان فى قطاع
ر ط ب ك نسبة حيب م ط الى حيب ا ك مؤلفة من نسبة حيب م ر الى
حيب ر ك ومن نسبة حيب ب ط الى حيب ب ا و ر ط ت ا متساويان
فلذلك يكون نسبة حيب م ط الى حيب ا ك كنسبة حيب م ر الى حيب
ر ك الى حيب ر ا لكون حيب ر ك وسطا فى النسبة بين الحيب كله وبين حيب
ر ا ولان فى مثلثى ك ر ا ك ر م زاويتى ك متساويتان وزاويتى
ا م قايمتان يكون نسبة حيب ر ك الى حيب ر ا كنسبة حيب ب ك الى
حيب ب م فنسبة حيب م ط الى حيب ك ا كنسبة حيب ب ك الى حيب ب م
و ب ا ب ط ربعان فـ م ط مساوية ك ب و ك ا مساوية ب م ولان نسبة

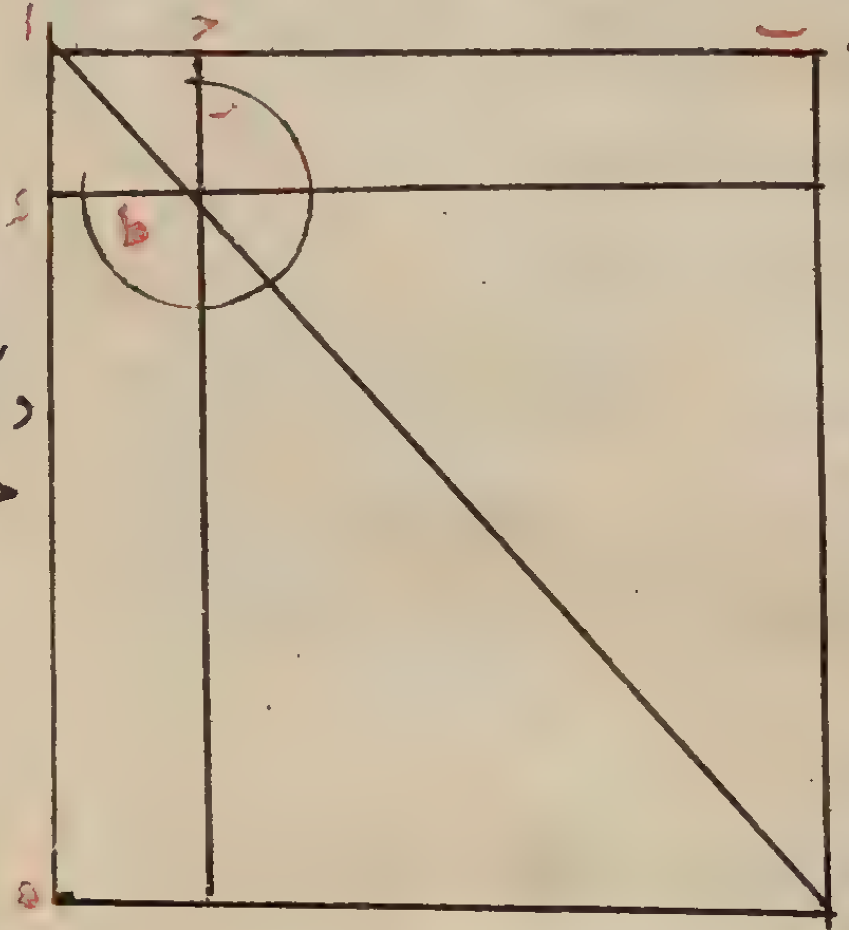


مربع حيب م د الى مربع
حيب ر ك كنسبة حيب
م د اعنى نصف قطر
الكرة الى حيب ر ا اعنى
نصف قطر الدائرة المماسة
ا ت والقطران معلومان
يكون مربع حيب ر ك وحيب ر ك معلوما ولان نسبة حيب ط ب
الى حيب ر ا كنسبة مربع حيب م د الى مربع حيب ر ك اعنى كنسبة

مربع حيب م ط الى مربع حيب ك اكان بالتركيب والقلب نسبة
مجموع ط ر ا الى فضل حيب ط ر على حيب را كنسبة مجموع مربعى حبى
م ط ك ا اعنى مربع نصف قطر الكرة الى فضل مربع حيب م ط على مربع
حيب ك اويكون حب ط ر نصف قطر الكرة ور ا نصف قطر الدائرة
المماسه لات ومربع نصف قطر الكرة معلومة يكون فضل مربع
حيب م ط على مربع حيب ك ا معلوما وكان مربعاهما معلومين
فهما معلومان وفضل احدهما على الاخر معلوم وهو فضل ب ك
على ب م افول اما بيان انه كيف نخرج ر ك على الوجه المذكور فهو
ان نجعل فيما بين نصف قطر الكرة وحيب را خط مستقيم مناسب
لهما ويفصل من القطر المار بنقطة ر من طرف ر بقدره ونخرج
من الطرف الاخر عمود على ذلك القطر في سطح دائرة ر م فيقع
على نقطة ك منها ضرورة وهذا ما وعدت بيانه في اخر شكل
يه من هذه المقالة ولنسم هذا القوس بالمتوسط وسيجيء
فيما بعد طرف اخر مما يتعلق بهذه القوس
وما حولها من سائر القسى واما
بيان بانه لما كانت نسبة حيب م ط الى حيب
ك ا كنسبة حيب ب ك الى حيب ب م و ب ا ب ط ربعان

كانت

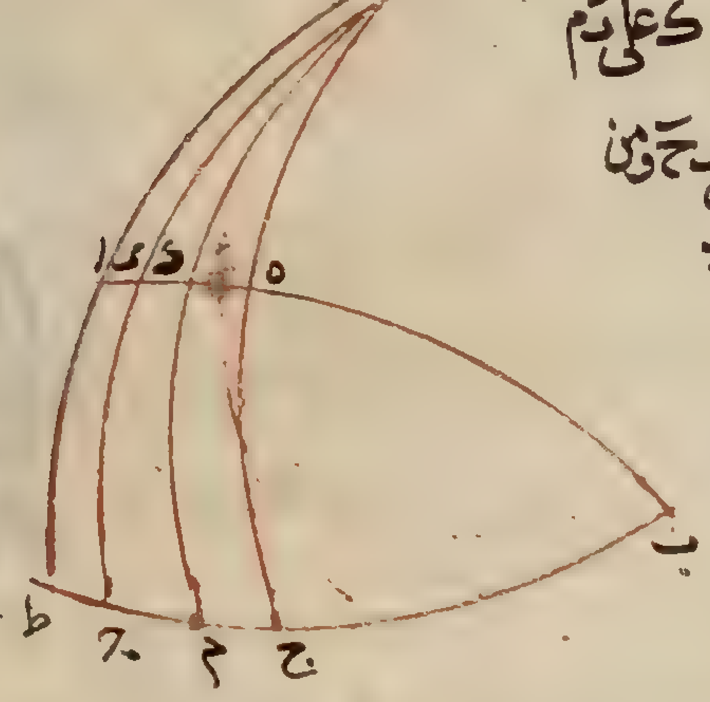
كانت م ط و ح متساويان وكذلك ك ا ب م فقد ذكرته في آخر الشكل
الخامس عشر من هذه المقالة واما بيان انه اذا كان فصل مربع
حيب م ط على مربع
حيب ك ا معلوما
ومربعاهما معلومان
فهما معلومان
والفضل بينهما معلوم
هكذا البكن ا ح مساويا
لم ط و ا ح لـ ك ا و ح
مربع ا ح و ب ه مربع



ذلك العلم سوان يكون
مربعات الاضلاع له

ا ب ونتم الشكل فلانا اذا اسقطنا من مربعى ح ر ب ه على ب ح ط وهو
الفضل بينهما يبقى ضعف مربع د ر فمربع ح ر معلوم وا ح ا ب
معلومان ونعود الى المتن ونعيد الشكل ونقول فصل ب ك
على ب م اعظم من فضل قوس يوجدان على مبادئهما ونعرض ده عن
حبذى ك ونخرج ر ه ح ر ه ح فنسبة حيب م ح الى حيب ك ر كنسبة
سطح حيب ط ر في حيب ر ا اعنى مربع حيب ر ك الى سطح حيب ر ك في حيب ر ك
ولكون ا ر قايما على ب ا او اصغر من ربع يكون ر ا اصغر من ر ه و ر ك من

رك ورك من ده فمربع حيب رك اعظم من سطح حيب رك فى حيب
حم اعظم من حيب كد وحم اعظم من كد وبمثله سن ان حم اصغر
من ه ك واذا زيد على اعظم مقدارين اصغراحوين وعلى اصغرهما
اعظم الاخوين او بعض من اعظم المقدارين اعظم الاخوين ومن اصغرهما
أصغر الاخرين بشرط ان لا يصير الحاصل من الاعظم اصغر من الحاصل
من الاصغر كان الفضل بين المقدارين أعظم من الفضل بين الحاصلين
فلذلك يكون فضل ب ك على دم
اعظم من فضل ب د على دح ومن
فضل ب ه على فضل ب ح
فاذن فضل د ك على
د م اللذين فضلهما
قوس ركم أعظم من
بين كل قوسين فضلهما
القسى الخارجة عن

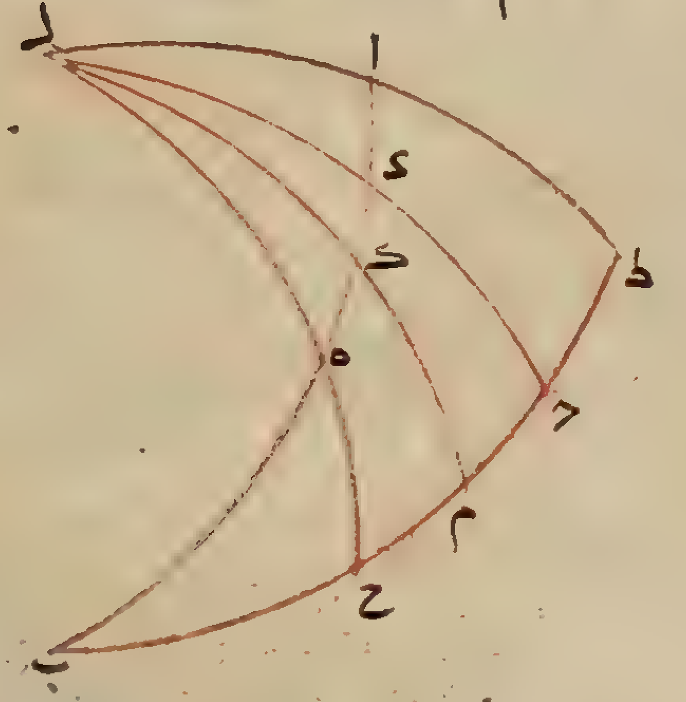


خبتى نقطر ك ويظهر فايده هذا الشكل فى احوال التفاضل بين قسى
السوا وقسى المطالع فى الافق المستقيم والتناسب بين تمامات
فنول اجزا السوا من امسله هيئه الفلك الى غير ذلك وحدته هذا

الموضع

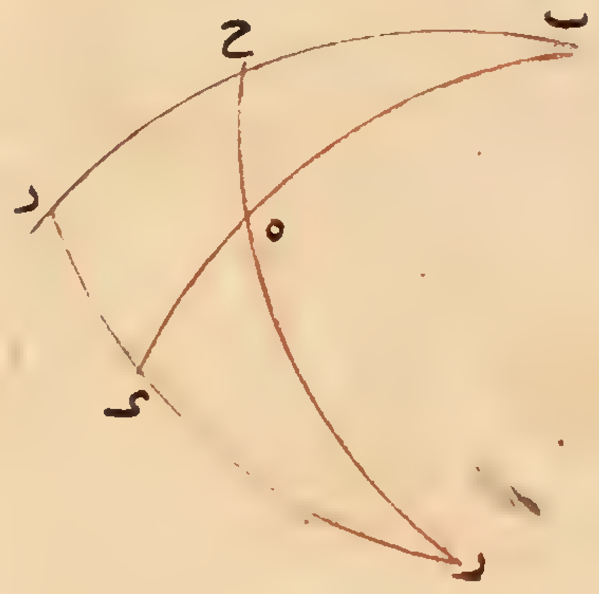
الموضع فى النسخة التى ارقام اشكالها بالسواد هكذا اورد وانه
قد بينا هذه الاشياء وظهر لنا ان فضل م ط على م ت نعنى فضل ت
ك على د م معلوم اقول وذلك من شكل له من ح الذى كان فيه
ت اد ط د بعين وحيب ر ا نصف قطر الدايرة المماسة لت اوجب
د ك وسطا فى النسبة بين حيبى د ط د ا فلنبين ان نسبة حح الى
ده اعظم من اى نسبة واصغر من اى نسبة وقد بين ان نسبة حب
حح الى حب ده كنسبة مربع حيب رك الى سطح حيب ره فى حيب
ره وقد بينا ان ده اعظم من رك ومن ره ورك من را فسطح حيب ره
فى حيب ره اعظم من ربع حيب ره واصغر من ربع حيب ره ونسبة
مربع حيب رك الى مربع حيب رد اعظم من نسبة الى سطح حيب ره
فى حيب ره فنسبة حيب حح الى حيب ده اصغر من نسبة مربع حيب
رك الى مربع حيب رد وايضا نسبة مربع حيب رط الى مربع
حيب ره اصغر من نسبة الى سطح حيب ره فى حيب ره فنسبة
حيب حح الى حيب ده اعظم من نسبة
مربع حيب رك الى مربع حيب ره
فقد بين ان نسبة حيب حح الى حيب ده اعظم
من نسبة مربع حيب رك الى مربع حيب ح ده فقد بين

ان نسبه حيب جح الى حيب ده اعظم من نسبة ما واصغر من نسبة



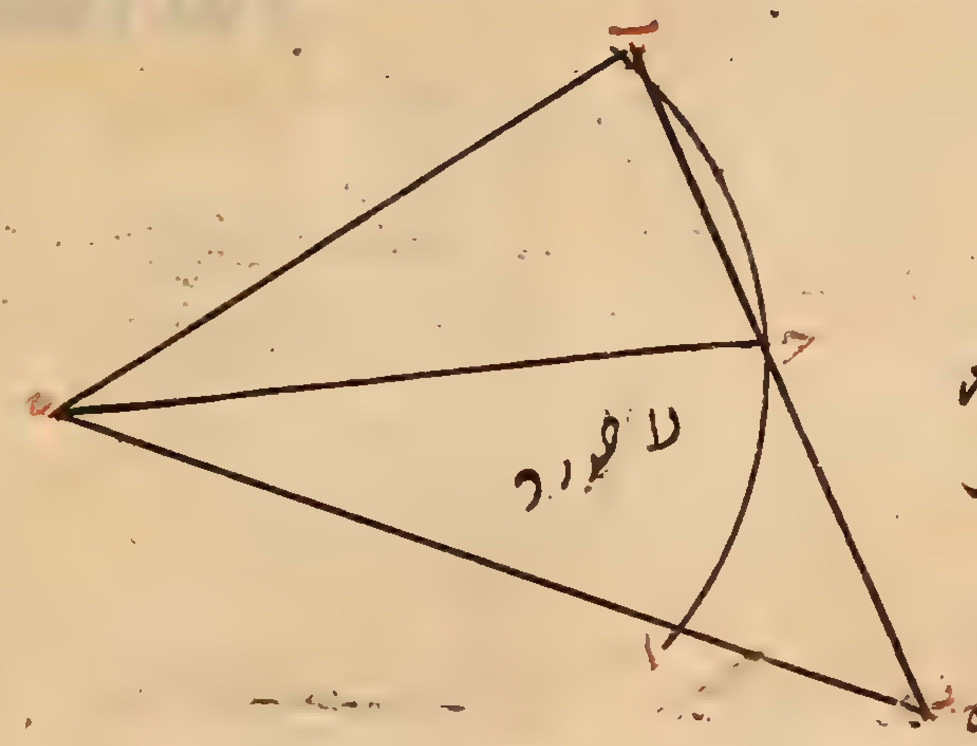
ما وكانت كلتا النسبتين
نسبة اعظم الى اصغر وعكسا
مثل هذا الطريق
ان سين ذلك متى كانت
النسبة من اصغر الى اعظم
و ومتى كانت ب د ضلع
مربع او ب ه ضلع مربع وذلك ما اردناه اقول قد مر ان نسبة حيب
جح الى حيب ده كنسبة سطح قطر الكرة فى سطح الدائرة المماسة اعنى مربع
دك الى سطح قطري موازيي ده الذى هو اعظم من مربع ده واصغر
من مربع ده فلذلك قال نسبه حيب جح الى حيب ده اعظم من
نسبة مربع دك الى مربع ده واصغر من نسبة مربع دك الى مربع
دد وليس اذا كانت نسبة حيب جح الى حيب ده اعظم من نسبة
يلزم ان يكون نسبة قوس جح الى قوس ده اعظم منها فان نسبة
القوس الى القوس ههنا اصغر من نسبة الحيب الى الحيب والذى ادعاه
فى صدر الكتاب نسبة القوسين لا نسبة الحيبين قوله فى اخر الكلام
ومتى كان ب د ضلع مربع او ب ه ضلع مربع اقول اظن انه تصحيف

لقطه كان متى كانت د ضلع مربع او ب ه ضلع مربع فان الكلام
فى هذا الشكل لم يتعلق بد و ب ه لد ونعيد قوسى ب د ج
مع قوسى د ى ج د ه ح على ان ب د ليس اعظم من ربع وليكن جح اولا
اعظم من ده يقول فنسبة جح الى ده اصغر من نسبة قطر الكرة
الى قطر الدايرة المارة بنقطة ى موازية لدايرة ب ج وذلك لان
فى قطاع ب ج ه نسبة حيب جح الى حيب ده مؤلفة من نسبة
حيب جد الى حيب دى ومن نسبة حيب حب الى حيب به وحب
اصغر من به فنسبة حيب جح الى حيب ده كنسبة حيب جد
الى حيب اعظم من حيب دى ونسبة حيب جد الى حيب اعظم من حيب
دى اصغر من نسبة حيب جد الى حيب دى فنسبة حيب جح الى حيب ده
اصغر من نسبة جد الى حيب دى التى هى نسبة قطر الكرة الى قطر
دايرة تمر بنقطة ى موازية لدايرة ب ج ويكون لذلك نسبة



جح الى ده اصغر من نسبة
قطر الكرة الى قطر الدايرة المارة
بنقطة ى وذلك ان دج ربع
وان جح اصغر من ربع اقول
كما لو كان فى النسبة المؤلفة من نسبتى

احدى النسبتين نسبة المساواة بان يكون مقدمها مساويا لتاليها كانت المؤلفة مساوية للنسبة الاخرى لذلك اذا كان مقدم احدى النسبتين أعظم من تاليها كانت المؤلفة اعظم من النسبة الاخرى منهما او كان مقدمهما اصغر من تاليها كانت المؤلفة أصغر من النسبة الاخرى ولهذا لما كانت حـ ب أصغر من بـ ه صارت نسبة حيب حـ ج الى حيب ده المؤلفة اصغر من نسبة حـ ب الى ب ه التي هي إحدى النسبتين كان التاليف منهما وايضا انما قال في آخر كلامه وذلك لان دج ربع وان جـ ح أصغر من ربع لان دج لو كان اعظم من ربع وحيبه أصغر من حيب د ح وكان جـ ح اصغر من ربع او لم يكن لم يحب كون جـ ح اعظم من د ه أقول في بيان ان نسبة قوس جـ ح الى قوس د ه اعظم من نسبة حيبهما اذا كان قوس جـ ح اعظم من قوس د ه ليكن قوسا اب اج الاعظم والاصغر وه مركز الدائرة نصل ه ا ه ب ه ج ونخرجه الى ان نلقوه



آعلى د فنسبة قوس ب ج الى القوس ج ا اعنى قطاع ب ه ج الى قطاع ه ج ا أعظم من ب ه ج الى قطاع ه ج ا أعظم من نسبة مثلث ب ه ج الى مثلث ج ه د اعنى خط ب ج الى خط ج د وبالتركيب نسبة قوس ب ا الى قوس ا ج أعظم من نسبة ب د الى د ج اعنى حيب قوس ب ا الى حيب قوس ا ج فاذن نسبة قوس ب ا الى قوس ج ا الصغرى أعظم من نسبة حيبهما أقول ايضا الحاصل من هذه الدعاوى ان نسبة حيب ج ح الى حيب د ه كنسبة سطح قطر الكرة في سطح الدائرة المؤلفة المماسة الى سطح قطري المتوازيين المارين بنقطتي د ه وهذا ابلته ما ثالاوس فان نسبة ج ح الى د ه أعني القوسين اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدائرة على ما بينه ما ثالاوس وثاودسيوس واعظم من نسبة حيبهما بشرط ان يكون ج ح أعظم من د ه التي هي نسبة احد السطحين الى الاخر وهذا هو المراد من قوله فقد سين اذن ان نسبة ج ح الى د ه اذا كانت ج ح اعظم من د ه يكون أعظم من اى نسبة واصغر من اى نسبة قال الامير أبو نصر لم يجب من كون نسبة حيب ج د الى حيب د ه اعظم من نسبة حيب ج ح الى حيب د ه كما سين في الشكل وحده فقط كون نسبة قوس ج ح الى قوس د ه اصغر من نسبة حيب ج د الى حيب د ه وقوله ويكون لذلك نسبة ج ح الى د ه اقل من نسبة قطر الكرة الى قطر تلك

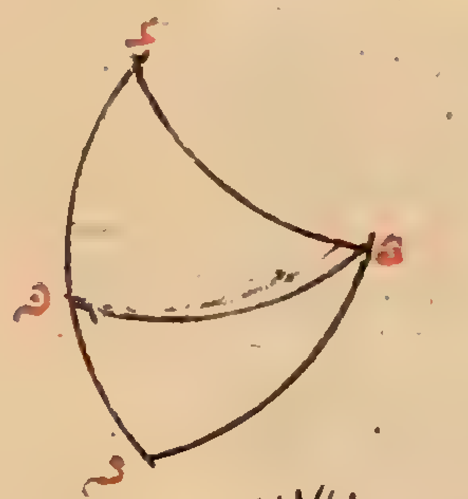
الدايرة والى على الاحتياج الى ما اورد ثاوذوسيوس فان مانالاوس
لم يبن الا كون نسبة جيب حج الى جيب ﻩ ﺓ اقل من تلك النسبة وذلك
لا يدل على ما بينه ثاوذوسيوس تمام بيانه وثاوذوسيوس الى آخره
وثاوذوسيوس انما بين ان نسبة قطر الكرة الى قطر
الدايرة المذكورة اعظم من نسبة قوس ح ج الى قوس ﻩ ﺓ على
تقدير كون ب ﺓ ح ربعين وهاهنا احتيج الى ذلك على تقدير
كونهما اصغر من ربعين بعينه من شكل ثاوذوسيوس فليبان ذلك
دوايرات ج ﺓ ا ر ج ح ز ط باقطار ﻩ ﺓ ا ج ح ط وليكن كل واحد من
ر ج ر ا اقل من ربع حتى يكون دايرة ح ز ط مايلة على دايرة ا ب ج د
ونخرج قوس ب د ص ونخرج ح ل س موازيا لقطر ا ج ونخرج من
د عمود د ق الى قطر ح م في سطح دايرة ح ز ط المايلة الى جهة ح ا ط و
نخرج من د عمود د ع على سطح ا ج د ونصل ق ع فيكون زاوية د ق ع
حادة لميل دايرة ح ز ط وكون زاويتي ع ق ﻩ قايمة كما سبق ونخرج
في سطح ا ب ج د ك ع م ا د ق ت موازيين لا ج فهما قطرا موازيين لدايرة
ا ب ج ومواد ب ك م بمر بنقطة د فهي دايرة ك د م ونصل ق ا ﻩ د ونصل
ق ت ق ﻩ فيكون بدل قطاع ر ج ب ﺓ المقدم هاهنا قطاع د ا ب د ص ا
الشبيه به ر ب ي نظير ج هناك و د ج نظيره ي ولان المعروض في هذا

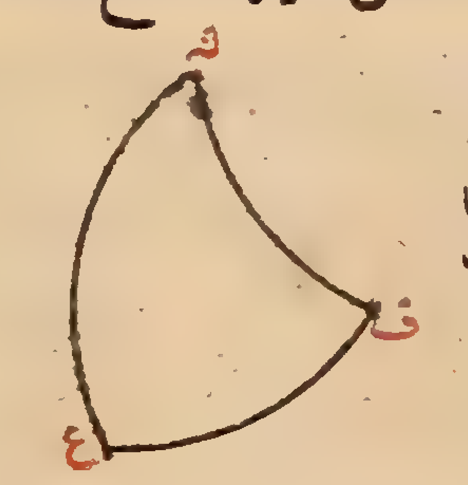
الشكل

الشكل

هو ان ح ج اعظم من ﻩ ر فيكون زاوية د ف ك
اعظم من زاوية د ﻩ ح فلكون زاويتي د
ع ق ﻩ قايمتان وزاوية د ع ق اعظم من زاوية   دقه
د ق ﻩ و د ﻩ اطول من د ف يكون ق ﻩ اطول
من ف ع ونفصل ﻩ ي مثل ف ع ونصل د ي
فلان في مثلثي د ع ف د ق ي زاويتا
ع ق قايمتان وضلعا ع ق ح متساويان
يكون زاوية د ي ق اعظم من زاوية د ف ع و
نسبة ﻩ ق الى د ح اعظم من نسبة زاوية ق د ي الى زاوية ق د ق ونسبة
ق الى ف ع اعظم كثيرا من نسبة زاوية د ف ع الى
زاوية ق ﻩ د ولان زاوية ع ق ف حادة يكون
زاوية س ق ع منفرجة ويكون س ق
اصغر من ف ع ونسبة ﻩ ق الى ق ش كنسبة ﻩ ح
الى ح ل التي هي نسبة قطر الكرة الى قطر
الموازية المماسة لدايرة ط د ح فاذن
نسبة ﻩ ح الى ح ل اعظم من نسبة ﻩ د الى ف ع التي
هي اعظم من نسبة زاوية ف ي د التي هي اعظم من زاوية

دع و قه د ث الثلثه فاذا اسقطنا مربع دع المشترك بقي مربع
ع ث كمربعي ع قه و قه ث فزاوية د قه ث بل زاوية د قه ه قايمة وانما
قلنا ان زاويتي دع ف د ه قه قايمتين وكون زاوية دع ف اعظم
من زاوية د ه قه و د ه اطول من د ف يوجب كون ه قه اطول
من ف ع لانا عملنا على د ه زاوية د ه قه فزاوية ع ف د واخرجنا
قه د الى و صار مثلثا ف دع ه و قه متساويان و نسبة ه د
الذي هو اطول من ه د الذي هو اطول من د ف الى ه قه كنسبة
د ف الى ف ع فه قه اطول كثيرا من ف ع وانما قلنا ان في منحرف س
قه ع ف الذي زاوية
س قه ع فيه منفرجة يكون
س ف اصغر من و ع
لان العمود الخارج

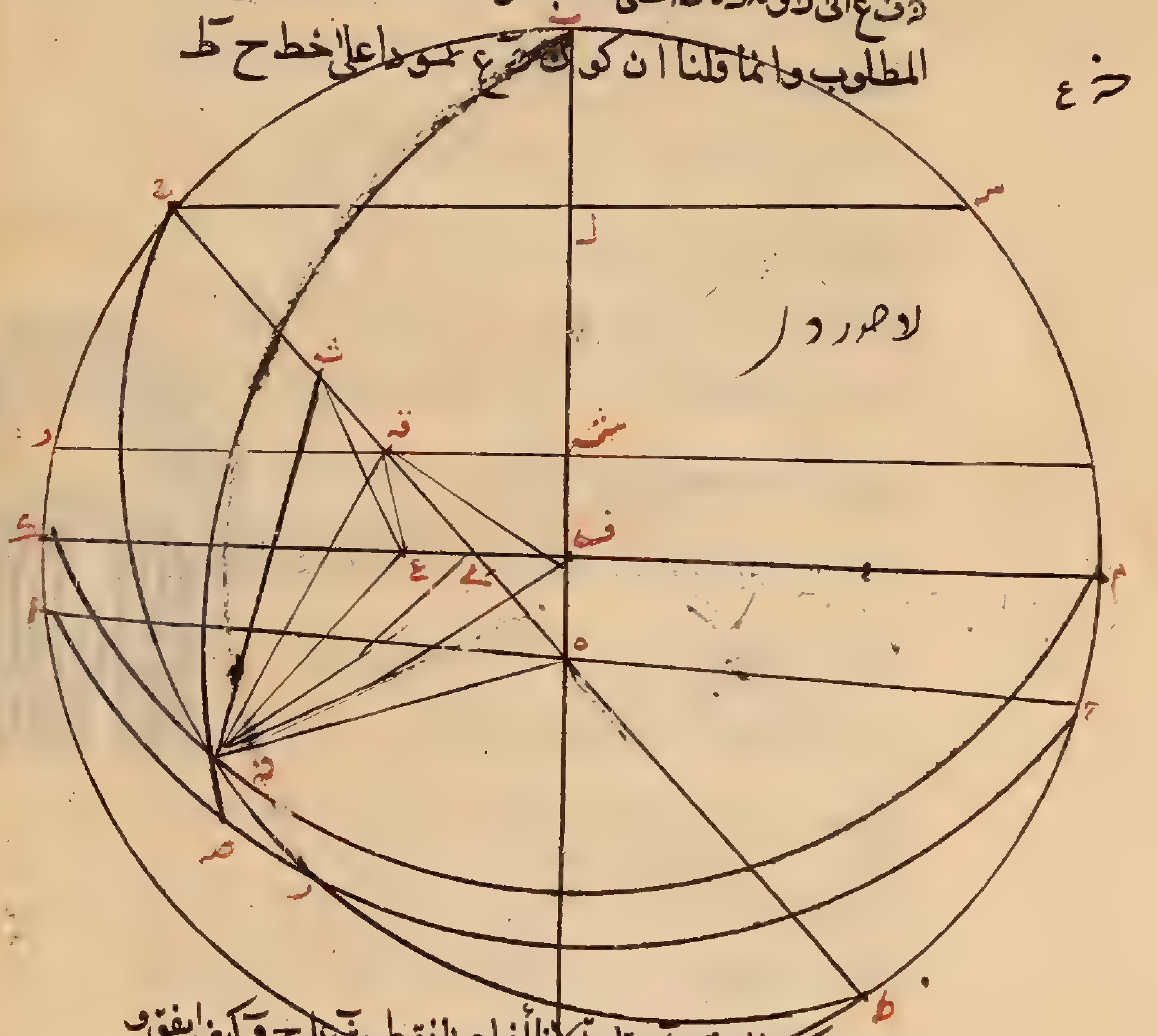




من قه الى ف ع يقع فيما بين نقطتي ف ع ويكون س قه مساويا لما بين
ف ح تلك النقطه فيكون اقصر مما بين ف ع واذا تقرر هذا
يقرر ان نسبة ه ح الى ح ل التي هي نسبة قطر الكرة الى قطر الدايرة الموازية
لدايرة د ح المماسة لدايرة ب د في الشكل المتقدم بل نسبة
حيب د ح الى حيب د ا اعظم من نسبة قوس صه ا الى قوس دع في

د ف ع الى زاوية د ف قه فنسبة ه ح الى ح ل اعظم كثيرا من نسبة زاوية
د ف ع الى زاوية د ه قه اعني نسبة قوس صه ر الى قوس د ح وهو
المطلوب وانما قلنا ان كون ط ع عمودا على خط ح ط

خ ع

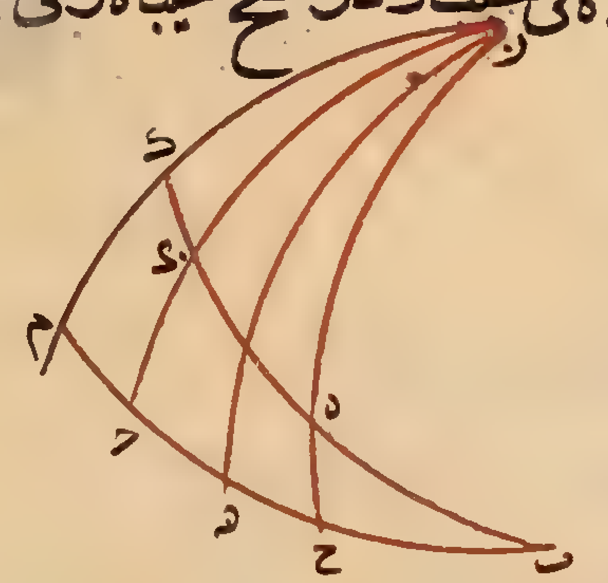


لاحمر د ل

يوجب كون زاويتي ع ث ه قايمة لانا اذا اعينا نقطة ث على ح و كيف اتفق و
وصلنا د ث ث قه ث ع كان مربع د ث المساوي لمربع دع ع ث لمربعي
ث قه و قه د ومربع قه د كمربعي و ع ع د فمربعا د ع ع ث كمربعات

ع ع د

هذا الشكل بل من نسبة قوس ح ح الى قوس ح ح الى قوس ه ك في
الشكل المتقدم ولنكن قوس ح ح أصغر من قوس
ده فيكون حينئذ السطح الذي يحيط به قطر الكرة وقطر
الدائرة المماسة لـ ب ك اصغر من السطح الذي يحيط به قطر الدائرتين
اللتين يمران بنقطتي ده ويوازيان د ح لكونهما على نسبة جيب ح
ح الى جيب ده ونقول ان نسبة ح ح الى ده يكون أعظم من نسبة
قطر الدائرة المماسة لـ ب ك الى قطر الدائرة المارة بنقطة ه و
اصغر من نسبة سطح قطر الدائرة المماسة لـ ب ك الى سطح قطر الدائرتين
المارتين بنقطتي ده فلنخرج من ز قوسي ز ك م ز ل ه اخراجا يكون
به كل واحد من سطح جيب ده في جيب د ك وسطح جيب ه ز في جيب



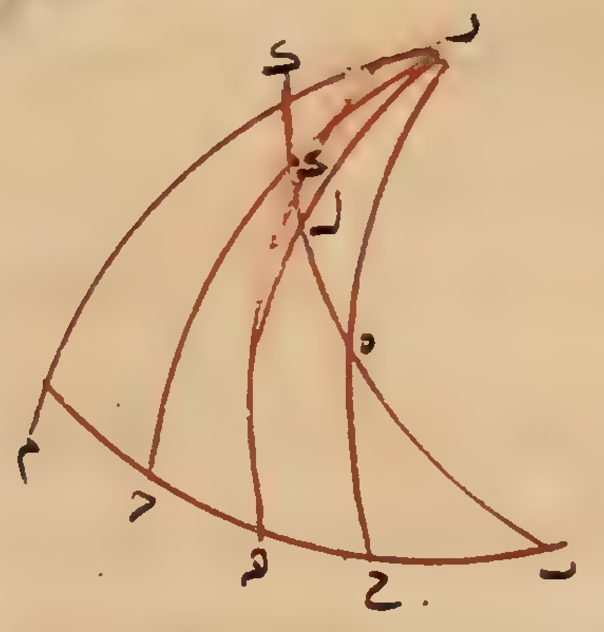
ز ك مساويا للسطح الذي
يحيط به قطر الكرة وقطر
الدائرة المماسة لـ ب ك الموازية
لـ ح ح فيقع نقطة ل فيما بين
نقطتي ده ومن أجل تساوي
السطوح المذكورة يعني سطح جيب ه ز في جيب ز ك وسطح جيب ح
د في جيب ز ك وسطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسة لـ ب ك يكون

قوس

قوس ح ك مساوية لقوس ك ل ومن اجل ما عليه هذه الصورة
تبين كما تبين في الخطوط المستقيمة ان قوس ل ه مساوية لاحدى
قوسي ح م د ح ولكنها اعظم من د ح فقوس ه ل اذن مساوية
لقوس ح م ويكون لذلك قوس ك ك مساوية لقوس د ح و ح ح
كلها لكلها و م د لـ ده ولانا قد بينا فيما مر ان نسبة م د الى ك ل اصغر
من نسبة قطر الكرة الى جيب ك ز وهذه النسبة كنسبة جيب ه ز
الى قطر الدائرة المماسة لدائرة ب ك الموازية لـ ح ح فلذلك يكون
نسبة ده الى ح ح اصغر من النسبة المذكورة اعني من نسبة جيب
ه ز الى قطر الدائرة المماسة لـ ب ك فاذن نسبة ح ح الى ده اعظم
من نسبة قطر الدائرة المماسة لـ ب ك الى قطر الدائرة المارة بنقطة
ه وايضا فلان قوس ح ح اصغر من قوس ده يكون نسبة ح ح الى قوس
ده اصغر من جيب قوس ح ح الى جيب قوس ده فهي اذن اصغر من نسبة
سطح قطر الكرة في قطر الدائرة المماسة لدائرة ب ك في سطح قطري الدائرتين
المارتين بنقطتي ده احدهما في الاخر فقد بين اذن ههنا ايضا
ان نسبة ح ح الى ده في اي نسبة هي اعظم ومن اي نسبة هي اصغر في
اي نسبة يكون اليها من نسبة الاصغر الى الاعظم وقد تبين مما قدمنا
انه اذا كانت نقطة طرف ربع الدائرة هي نقطة ك كانت نسبة ح ح

الى ده اقل من نسبة قطر الكرة الى قطر الدايرة التى تماس ب د و
يوازى ب ح واعظم من نسبة قطر الكرة الى قطر الدايرة المارة بنقطة
ه الموازية لب ح وانه اذا كانت نقطة طرف ربع الدايرة فيما
بين نقطتى د ه مثل نقطة ل فان قوسى د ل ل ه ان كانتا متساويتين
كانت نسبة ح ح الى الاصغر واعظم من النسبتين المذكورتين على مثل ما مر
وصفه وان كانت قوسا ل ل ه غير متساويتين كانت نسبة ح ح
ايضا الى د ه اصغر من نسبة قطر الكرة الى قطر الدايرة المماسة
لب د واعظم من نسبة قطر الكرة الى قطر الدايرة المارة بابعد
نقطتى د ه عن نقطة ل الموازية لب ح وذلك ما اردناه اولا
لما كان ضلع المربع الذي الساوى سطح قطر الكرة فى قطر الدايرة
المماسة لب د مساويا للقوس واحدة من القسى المخرجة اعني
للقوس المتوسطة وجب ان يكون كل قوسين سطح جيب احدهما
فى الآخر مساو لذلك السطح واقعين عن جنبى تلك القوس
ووجود مثل هاتين القوسين بان بان نصف سطح جيب د ح اء
جيب را الى خط اطول من حس را واقصر من جيب ر ك احد
عرضا طول منه فيكون الاقصر جيب قوس تقع فيما بين ك ا والاطول
حيب قوس تقع فيما بين ب د مثل ب د ومع كون ح ه اصغر من د ه

يحتمل



يحتمل ان يكون النقطة
المتوسطة خارجة عما بين
ه د بل لكون اما هى نقطة
د او خارجة فى جهة ك
ويحتمل ان يكون فيما بين
ه د لكن الى د اقرب منها
الى ه وعلى التقدير الاول لا تقع قوس ه ل التى هى قرينة د ل فيما بين
ب ه د بل يقع خارجا فى جهة ك وعلى التقدير الثانى يقع فاذن قوله
فيقع نقطة ل فيما بين نقطتى د ه على الاطلاق غير صحيح وايضا
من كون قسى ب ه د ك د ل د ك الاربعة على الصفة المذكورة
لا يجب وقوع النقطة المتوسطة فيما بين ه د الا اذا كان نقطة
الربع معينة وكانت القسى الاربعة لا تعدى ذلك الربع وبيان
ذلك ان الربعين اذا انتهيا الى نصف الدور حتى صار ح ح نصف
دايرتين متقاطعتين حصل فى كل ربع نقطة متوسطة وانقسم كل
نصف الى اربعة اقسام قسمان منهما يليان نقطتى التقاطع وقسمان
يتوسطان نقطة الربع واذا اخرج من القطب اربعة قسى
الى قسم واحد مثلا الى القسم الذي بين نقطة التقاطع ت والنقطة

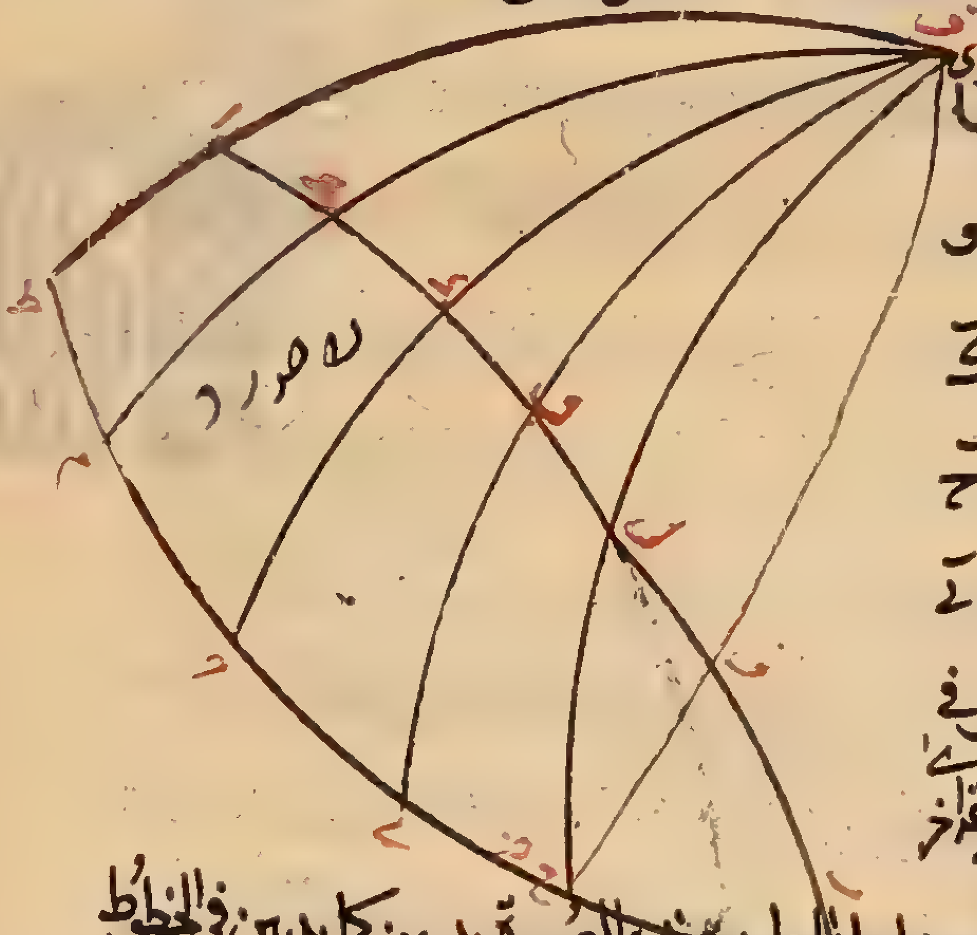
المتوسطه الاول التى فى الربع الاول الذي يلى ت و قعت اربعة
اخرى ماسه فيما بين النقطه المتوسطة الاولى ونقطه الربع
فى هذا الربع الاول يكون الاربعة الاول واىن هذه الاربعة
بالصفة المذكورة والنقطه المتوسطة الاولى يتوسط بين
الاربعين على التساو ويقع اربعة اخرى ثالثه فى القسم الثالث
الذي يلى نقطه الربع من الجانب الاخر ويكون هذه الاربعة
ايضا وان الاربعة الاولى لكونها متساوية الجيوب مع الاربعة
الثانية النظيره مع النظير تكون كل نظيرين كنصف دايرة ولا
يكون النقطه المتوسطه الاولى بين هاتين الاربعين على التساوى
بل يكون الاربعة الاولى اقرب ويقع اربعة اخرى رابعه فى القسم الذي
يلى التقاطع الثانى ويكون هذه وان الاربعين المتوسطين كما فى الاربعين
الاولى ولا يمكن ان يقع القسى الاربعه الماخوذه الذى هى قسى ده
ده رك جميعًا فى القسم الاول ولا فى الرابع ولا ثلثه منها فى احدهما
اما اذا كانت الجميع فى الاقسام الثلثه ما خلا القسم الاول وكانت
النقطه المتوسطه المعتبرة هى الاول كانت الاربعة خارجة عن
النقطه المتوسطه فى خلاف جهه ت وان كانت ثلثه منها خارجة
و واحدة من الاربعة الاول كانت المتوسطه فيما بين نقطتى ه ل

التقاطع الى ه

وان

وان كانت اثنتان من القسم الاول واثنتان من القسم الثانى او الثالث
كانت بين نقطتى ل د ولا يمكن ان يكون بين ر ك لان قوسى ل د ر د
لا يكونان بتلك الصفة واذا تقرر ذلك فيجب ان يكون نقطتا التى وسط
الربع متعينين والقسى الاربعة فى ربع واحد اثنتان فى قسم واثنتان
فى القسم فى القسم الاخر حتى يصح ما ذهب اليه مانالاوس فى هذا الموضع
قوله ومن اجل تساوى السطوح المذكورة يعنى سطح جيب ه د فى
جيب ر ك وسطح جيب ل ه فى جيب ر د وسطح قطر الكره فى قطر الدايرة
المماسة ل د يكون قوس ح د ر مساويا القوس ر ل اقول هذا مبنى
على وقوع النقطه المتوسطه فيما بين ل د ويساوى كل قوسين يقعان
عن جنبى النقطتين المتوسطين على التبادل وذلك لم يثبت فيما مضى
الا فى القوسين اللتين مجموعهما ربع و فى غيرهما ثبت التناسب فى الجيوب
وذلك لا يقتضى التساوى لا فى القسى ولا فى الجيوب الا ببيان آخر
ولنعد الشكل الذي فيه بعد ان يتم ربعى د ا ط ونخرج ر ا ط
وليكن القوس المتوسط ر و ى فتبين انه اذا كانت سطح جيب ر ط
فى جيب ر ك مثل مربع جيب ر ق كانت نسبه جيب د ه الى جيب ر ح
كنسبة جيب م ط الى جيب ك ا وذلك لانهما على نسبة جيب القايمه
الى جيب زاوية ه ونقول لا يكون قوس اخرى مستدير من معصلها

قوس نخرج من نقطة د الى ربعى ب ا ط مثل قوستى ب ل د ح
يكون نسبة حيبهما هذه النسبة وذلك لان ذلك يقتضى تساوى
زاويتى ه ل بل قوستى ده ر ل وقوستى ه ح ل ذ واذا لم يمكن قوسين
آخرين على هذه النسبة وكانت هذه النسبة موجودة عند تساوي
قوسى ب ه م ط فوجب ان يكون قوسا ب ه م ط متساويتين على
تقدير كون حس د و وسطا فى النسبة بين حيبى ر ل ر ك وهذا البيان
وان كان على طريق الخلف لكنه لما كان مودیا الى المطلوب اوردته

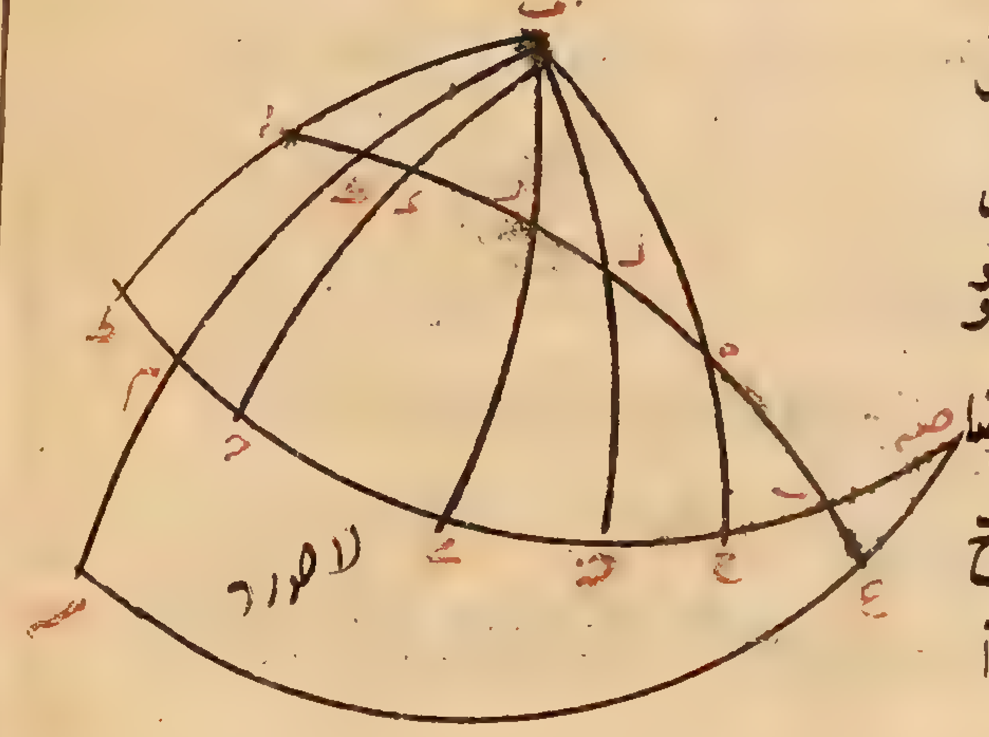


ههنا وعمله يعلم تساوى
قوستى ه ل ح م و
قوستى ح ذ ر ك
وقوستى ل و ب ح
وقوستى و ك ه ذ
وللامير ابى نصر فى
هذه المطالب طريق آخر
ماذكرها قوله ومن اجل ما عليه هذه الصورة تبين كما تبين فى الخطوط ما علمه
المستقيمة ان قوس ل ه مساوية لاحدى قوستى ح م د ح لكنها اعظم
من د ح فقوس ه ل اذن مساوية لقوس ح م اقول يعنى بالخطوط المستقيمة

المستقيمة الحيوب

الحيوب فان تساوى القسى يعلم من تساويها ومن عدم احتمال ان يكون
مجموع الحسين لنصف دائرة وانه لما حكم اولا فى ظاهر الحال غير ما تقتضيه
النظر الدقيق ان القوس المتوسطه يقع فيما بين نقطتى ك ه والقسم
ما بينهما بنقطه ل اقتضى ذلك انها يكون فيما بين ه ل او فيما بين ل ك
وعلى التقدير الاول يكون ه ل مساويه لح ذ وعلى التقدير الثانى يكون
مساوية لح م وقد وضع فى صدر الدعوى ان ح ك اصغر من ك ه فلم
يحتمل ان يكون فيما بين ه ل وبعى كونها فيما بين ل ك واقتضى ذلك كون
ه ل مساوية لح م قوله وهذه النسبة يعنى نسبة قطر الكرة الى حيب ك ر
كنسبة حيب ه ر الى قطر الدايره المماسة لدايرة ب ك الموازية للدايره
ب ط الى حيب ك ر كنسبة حيب ه ر الى قطر الدايرة المماسة لدايرة ب ك
الموازية للدايرة ب ط اقول وذلك انما لزم من تساوى سطح قطر الكرة
فى قطر الدايرة المماسة لب ك وسطح حيب ك ر فى حيب ه ر واما طريقة
الامير ابى نصر بن عراق فى بيان هذه المطالب وهى حسنة غير
مبنية على الخلف فلنقدم لبيانه مقدمة وهى ان يقول كل زاوية مثل
زاوية ك فى هذا الشكل يكون بقدر تمام ميل م ط ونخرج ك م ك
الى تمام الربعين ونرسم على ك وبعد الربع قوس س ع ونخرجها
الى ان يلاقى ط د على ص فيكون ص م ربعا ولذلك ص س ونخرج

ارب الى ع فيكون ع س ه قدر زاوية ك وهى تمام ص ع التى هى مثل قوس
ب ص ه لكون زاوية ص ه قائمة و ب ص ه مساوية لم ط لكون ص م ب ط
ربعين فاذن زاوية ك بقدر تمام ميل قوس م ط و لذلك الحكم
فى كل زاوية يحدث فى ربع ب ا من قوس يخرج من القطب اليه
واذا تقرر ذلك فانا اذا جعلنا ب ه مثل م ط واخرجنا قوس
ر ه ح كان فى مثلثى ب ه ح ب ص ع زاويتا ع ح قائمتا وزاويتا ب
ب متساويتان ووترا ب ص ب ه متساويان فيكون مثل ص ع
ه ح ويكون زاوية ى مساوية لقوس ه ت وبمثله يبين ان زاوية ه يكون ان ه مل
مساوية لر ك وزاوية ل مساوية لر ى وزاوية ى مساوية لر ل وقد ثبت
فيما مر ان زاوية ه مثل ر و لكون نسبة ب ه الى ب ح كنسبة
حيب زاوية ح القائمة
الى حيب زاوية ه اعنى قوس
ر ك ونسبة حيب م ط الى
ك ا كنسبة حيب م ا الربع وهو
حيب القائمة الى حيب ر ك ايضا
لكون نسبة حيب ب ه الى ب ح
كنسبة حيب م ك الى حيب ك ا



فايضا

وايضا نسبة حيب ح ى الى حيب ه ل كنسبة حيب زاوية ل الى حيب ر ى
ونسبة حيب ر ك الى حيب ح م كنسبة حيب ر ى اعنى زاوية ل
الى زاوية ى اعنى حيب ر ه فنسبة حيب ح ه الى حيب ه ل
كنسبة حيب ى ك الى حيب ح م و لذلك يبين ان نسبة حيب
ه ى الى حيب ل وكنسبة حيب ح ى الى حيب ى ح وايضا لكون
زواياه ل م ى ك مساوية لقسى ر ك ر ى ر ح ر ل ر ه
كانت فى المساواة نسب الزوايا كنسب القسى على التبادل النظير
للنظير و لكون نسبة حيب ر ه الى حيب ر ق كنسبة حيب زاوية ق
الى حيب زاوية ه ونسبة حيب ر ح الى حيب ر ك كنسبة حيب
زاوية و الى حيب زاوية ك اعنى حيب ر ه الى حيب زاوية ه اعنى حيب
ر ح بل كنسبة حيب ر ه الى حيب ر ق فاذن حيب د ق وسط فى النسبة
بين حيبى ر ل ر ى فاذن سطح حيبى ر ه ر ك وسطح حيبى ر ل ر ى
كل واحد منهما مساو لمربع حيب ر ق المساوى لسطح قطر الكرة
فى سطح الدائرة المماسة لب ا وذلك ما اردناه وهذا اخر الكتاب
بحسب النسخة التى ارقامها بالحمرة وبحسب نسخة ابن عراق
ووجدت هذا الموضع فى النسخة التى ارقام اشكالها بالسواد
هكذا واذ قد بينا هذه الاشياء وظهر لنا ان قوس م ط على ب

يعنى فصل ب د على ب م معلوم اقول وذلك من الشكل الذى كان
فيه ب ا د ط ر بعين وحيب ر انصف قطر الدايرة المماسة ل ا
وحيب رك وسطا فى النسبة بين حيتى ر ط ر ا فلس ان نسبة
ح د الى د ه اعظم من اى نسبة واصغر من اى نسبة وقد بين ان نسبة
حيب ح ح الى حيب د ه كنسبة مربع حيب رك الى سطح حيب د ك
وقد بينا ان ر ه اعظم من رك و رك من رك و د ك من ر فسطح حيب
ره فى حيب د ك اعظم من مربع حيب د ك واصغر من مربع
حيب ر ه ونسبة مربع حيب رك الى مربع حيب
د ك اعظم من نسبة الى سطح حيب د ه فى حيب ر
فنسبة حيب ح ح الى حيب د ه اصغر من
نسبة مربع حيب رك الى مربع
حيب ر د وايضا نسبة
مربع حيب رك الى
مربع ل ه اصغر
من نسبة الى سطح
حيب ره
فى حيب

حب ه

دكفنسبة

١٥١

د ك فنسبة حيب ح ح الى حيب د ه اعظم من نسبة مربع حيب د ك الى مربع حيب ر ه
فقد بين ان نسبة حيب ح ح الى حيب د ه اعظم من نسبة ما واصغر من نسبة ما
وكانت كلتا النسبتين نسبة اعظم الى اصغر ويمكننا بمثل هذا الطريق ان نبين
ذلك متى كانت النسبة من اصغر الى اعظم ومتى كانت ب د مربع او د ه
ضلع مربع وذلك ما اردناه اقول وقد مر ان نسبة حيب ه ح الى حيب
د ه كنسبة سطح قطر الكرة فى سطح الدائرة المماسة اعنى مربع رك الى
سطح قطرى موازيى د ه الذى هو اعظم من مربع د ى واصغر من مربع ر ه
فلذلك قال نسبة حيب ه ح الى حيب د ه اعظم من نسبة يلزم ان يكون
نسبة قوس ح ح الى قوس د ه اعظم منها فان نسبة القوس الى القوس
ههنا اصغر من نسبة الجيب الى الجيب والذى ادعاه فى صدر الشكل نسبة
القوسين لا نسبة الجيبين قوله فى آخره متى كانت ب د ضلع مربع او ب ه
ضلع مربع اقول اظن انه تصحيف ولعله كانت متى كانت ر د ضلع
مربع او د ه ضلع مربع فان الكلام فى هذا الشكل لم يتعلق ب د و ب ه
وهذا آخر الكتاب وفرغت عن ايضاح مسائله
وتحرير مطالبه فى الحادى والعشرين من
شعبان سنة ثلث وستين وستمائة
كتبه نعمه بسط ها

في ترتيب اشكال مانالاوس

اشكال كتاب مانالاوس الى الثامن متساوية في النسخ وجعل الوجه
الاخر من الشكل الثامن في النسخة التي ارقامها بالسواد شكلا مفردا وجعل
الشكل الاول من المقالة الثانية في النسخة التي ارقامها بالحمرة في
تلك النسخة ايضا شكلين والثاني من المقالة الثانية في نسخة الحمرة
ايضا شكلين وزاد اشكال نسخة السواد على نسخة الحمرة بثلثه
اشكال وكانت نسخة الحمرة ثمانية وثمانين شكلا فصارت نسخة
السواد واحدا وتسعين شكلا ثم اختلف نسخة السواد فجعل
بعضهم في ثلث مقالات احدا وستين في اولاها وثمانيه عشر في
وسطاها واثني عشر في اخيرتها وبعضهم في مقالتين احدا وستين
وثلثين واما نسخة الحمرة فكانت في ثلث مقالات تسعه وثلثون
في اولاها واربعة وعشرون في وسطاها وخمسة وعشرون في
اخرها واسقط ابن عراق الرابع عشر والخامس عشر من وسطاها
وجعل السادس عشر ديلا للثالث عشر فبعض من اشكاله ثلثه وصارت
خمسة وثلثين وهذا تفصيل النسخ التي
وقعت الي والحمد لله تعالى

تمت

١٢٦

قال احمد بن ابي سعيد الهروي في اصلاحه لكتاب مانالاوس
في آخر المقالة الثانية والشكل العاشر من هذه المقالة هو الذي انتهى
اليه الماهاني ولم يجاوزه ويحتاج الى مقدمة هي هذه دواير ب ح
د د اح د ى ك يتقاطع على نقطة د وقد قطعت بسطحين متوازيين ط ب ه ك م
وهما ب ح د ح ط ك ونقطة ا قطب دايرة د ح ط ك ز مركز الكرة نقطه
ل وقسي ا ب اح ا ى فلان ا قطب دايرة د ح ط ك ط ح قايم على د ح ط مساوية
على زوايا قايمة فسطح ب ح ى اذن قايم على سطح د اح على زوايا قايمة
فالفصول المشتركة التي لدواير ب ح ى د اح ب ط ب ه ى ولسطح
ب ح ى د ح ط ك متوازية لكن الفصول المشتركة التي هذه الدواير
وسطح د ح ط ك هي اقطار الدواير المخرجة من نقطة د ح ط ك و
الفصول المشتركة لهذه الدواير ولسطح ب ح ى هي خطوط د ح ه ى
د ص ب م وهي موازية لاقطار الدواير التي ذكرناها ح موازي
ا د و د ص موازي ل ط ل م موازي ل ك وزاوية ح ب م متساوية
لزاوية ر ل ك و ح ب ص ل ح وص ت ى ل ط و ب م ل ط
ل ك ونصل ح ه و ب د ه ليلقى ل م على م وظاهر انه يلقى لانهما
في سطح دايره ب ح ى ويخرج ل ه وظاهر انه ب م على م لانه
ل م في سطح دايرة ب ه ك وفي سطح دايرة ح ا ه و ل م هو الفصل

المشترك لسطح دايرة ده ك وللسطح دايرة ب ح ز فنقطة م هي في
سطح دايرة د ه ك وفي سطح د ح ز وفي سطح ح اه فهي على الفصل
المشترك بهذه السطوح ونصل ل د مساو بالد ح ولس
مساو بالد م ونصل د س فمثلث د ل س مثل مثلث ح د م فنسبة
ح م الى م ز كنسبة ق س الى س ع
لكن نسبة ح م الى م ز هي كنسبة
وتر ضعف ه ز فنسبة د س
الى س ع كنسبة وتر ضعف ح
ه الى وتر ضعف ه ى
وذلك ما اردنا
ان نبين الشكل
العاشر
اذا كان
زاويتان

حه الى وتر ضعف ه

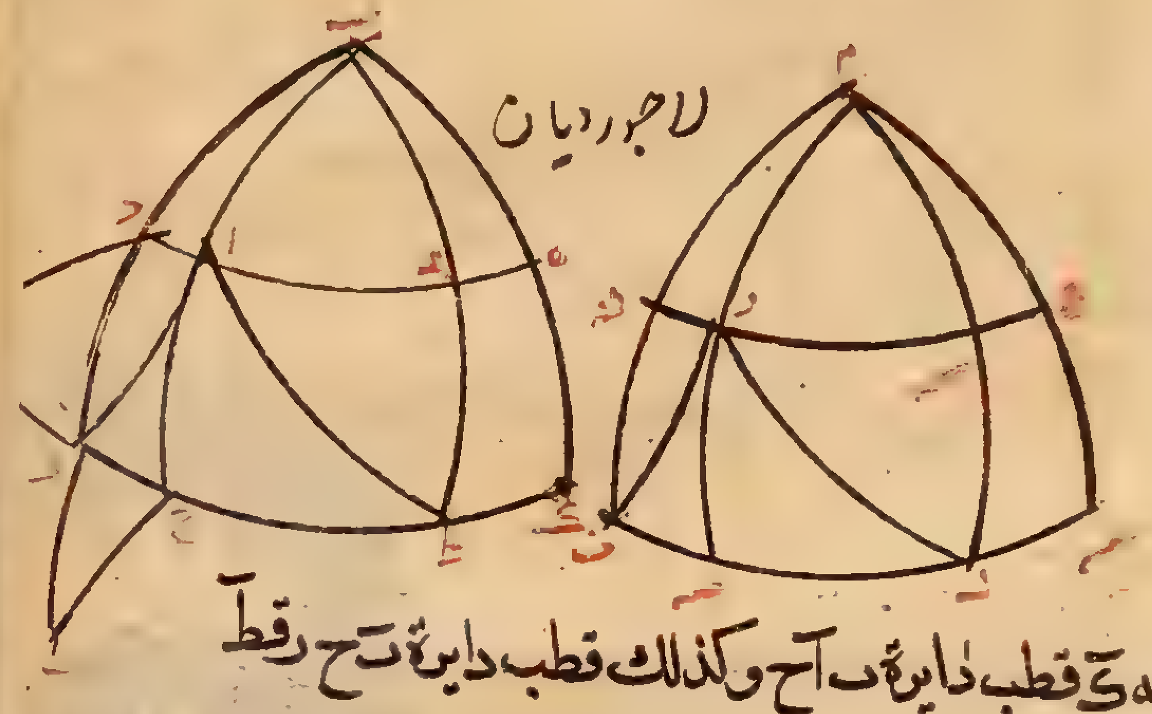
من مثلثين قائمين وزاويتان حادثان متساويتان وكل واحد من
من الاضلاع المحيطة بالزوايا المتساوية الحادة اصغر من ربع دايرة
فان نسبة مجموع الضلعين المحيطين بالزاوية الحادة الى زيادة

احدهما

احدهما على الاخر كنسبة مجموع الضلعين المحيطين بالزاوية المساوية
لها الى الزيادة التي لاحدهما على الاخر فليكن مثلثا ا ب د م ل
ع زاويتا ب م قائمتان وزاويتا ا ل حادتان ومتساويتان نقول
ان نسبة مجموع ب ا ا د الى زيادة ا د على ا ب كنسبة مجموع م ل
ل ع الى زيادة ل ع على ل م فنجعل ا ى ا ح مساويان لا ب فا د
مساو يا لا ب ولذلك ل د ل س اقول ان نسبة ح ه الى ه ك
كنسبة د ع الى ع س برهانه ان نجعل ا قطبا وندير بضلع
المربع دايرة ح ط ك ونخرج من ا ح ب ط ه ك فلان
نقطة ا قطب دايرة ح ط ك وقسي ا ح ا ب ا ى متساوية فاذا
جعلنا نقطة ا قطبا للدايرة ببعد ا ح كانت موازية للدايرة
ح ط ك فلذلك قوس د ح مع ضعف ح نصف دايرة فاذا
جعلنا د ب مثل د ح واخرجنا ا ح فظاهر انه تلقاه على ب ونخرج
ا ح و ح ز يلتقيان على ع فلان قطب دايرة ح ط ك على ا ح فزاوية
ع قائمة ولذلك زاوية ح قائمة وفي مثلثي ح ز ع ح د ب زاويتا ح
ع منهما قائمتان وزاويتا ه متساويتان وكل واحد من ح ب ح
ع اقل من ربع دايرة ح ز مثل د ع ونخرج ا ز من دايرة عظمى ط ح
مثل ا ع و ح ز مثل د ع فزاوية ح ا ز مساوية لزاوية ع ا ز وزاوية

اح قد انقسمت بنصفين بقوس آر ولذلك زاويتا ى آح ينقسم بنصفين
بقوس آط وزاويتا اح ى آح متساويتان لقايمتين بنصفهما

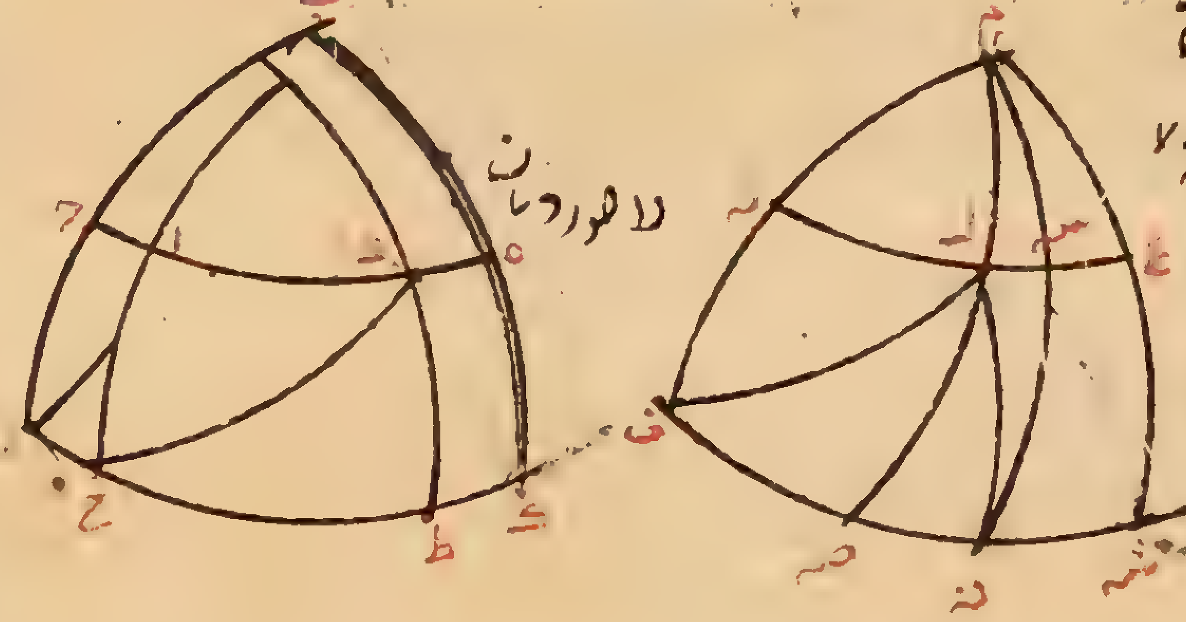
قايمة وزاوية
دآط قايمة
وايضا لان
زاوية ح
قايمة و
زاوية ت



قايمة ونقطة ى قطب دايرة ب آح وكذلك قطب دايرة تح رقط آ
ر ربع دايرة وكح ربع دايرة ونعمل مثلث الـ ع من اخراج م د
فـ م لصه مستوى منع ودايرة ف صه قه العظمى بقطب لـ واخراج
لـ ولـ د فظهران زاويتي آد قايمة فقوس ف د ربع دايرة و
كذلك س ص وح ر مثل ف ص وجميع ر ك مثل جميع و سه
فبحسب ما قدمنا يكون نسبة حه الى ه ى كنسبة دع الى ع سه
قال الهروي هذا هو البرهان الذي عملته هذا الشكل
والذي يو اليه مانالاوس سين بمقدمات اكثر من هذا
لانه قال ان زاويتي آط اذا اخرجنا قسما زاويتي ى اح ح اح بنصفين

ولم

ولم سين ذلك قال أحمد بن السري بيان ذلك ظاهر
من عكس شكل لـ من آ وذلك بان يخرج ب ح ب ط حتى يلتقيا
فيكون ى آ آح وتمام اح المخرج الى الملتقا نصف دايره وقوس
اط ربع دايره وكل مثلث يكون ضلعاه مختلفين وهما نصف
دايره ويكون القوس المخرجه من الزاوية التي يحيطان منها
الى القاعدة يقع دايره فانها يقسم الزاوية والقاعدة بنصفين
فزاوية ى آط مثل زاوية ط آح ثم ذكر يساوي قوسي ر ك فزه
ور ح فه صه وح ط ب صه ثم قال نسبة حه الى ه ى اذا آح وسطا
مؤلفه من نسبة ه ح الى ح آ ومن نسبة ح آ الى ه ى اعني ى آ الى ه ى
قال ونسبة ه ح الى ح آ كنسبة ك آ الى ر ح ونسبة ى آ الى ى ه كنسبة
ط ح الى ط ك ونسبة ى ى الى ر ح فهي كنسبة ح ط الى ط ك ويلزم من الشكل
الثاني ذلك من نسبة ا ع
الى د ك ونسبة لـ سه
ع وذلك ما اردناه
في آخر شكل ط من ب
وهو آ من المقالة
الثانية

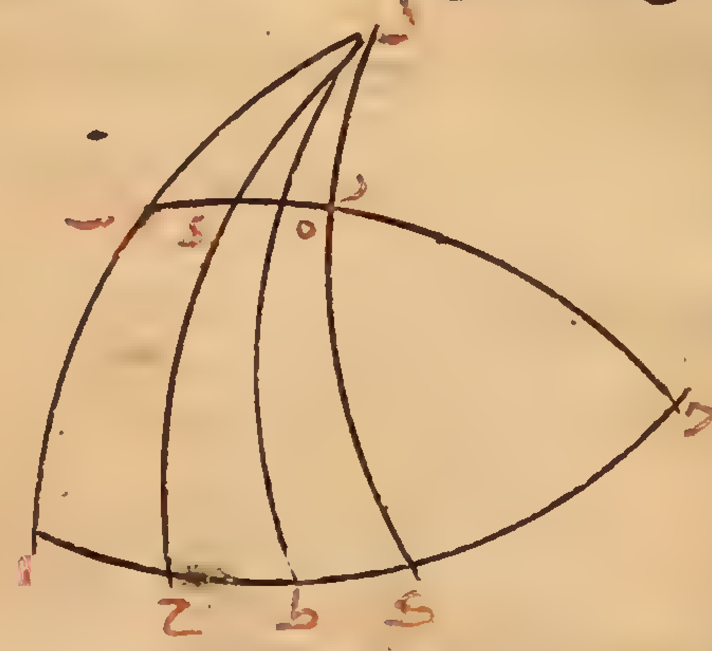


في نسخة الهروي قال الحاشية الهروي الذي يوحل الله مانالاوس في هذا
الشكل اشكال بعيده هو الذي ذكرناه فاما الذي بينه في المقالة الاولى
في الشكل الثامن والاربعين وما بعده الى آخر المقاله من خواص هذا
الشكل وشبهه بين ان ب ج متى كان اعظم الاضلاع وليس باعظم من ربع
دايرة وفصل منه ب ز ه ز متساويين فان ا ب ر ك اصغر من ى ح ه ط
وان اح اعظم من ط ك فيلزم من هذا اذا كان ب متساويه ان ى ه
يكون زيادة ا ب على ى ح اصغر من زيادة ه ط على ر ك ويلزم ما ذكره
في الزيادات بالقسي الصحيحة فاما بالتناسب الذي ذكرنا فهي تناسب
بين اوتار اضعاف القسي مما يلزم من ذلك ويلزم من تلك الاولى بار
وشكله مثل ما في الكتاب

واورد الهروي في آخر شكل من ب وهو ٣ من كتابه وله برهان آخر
وهو ان يخرج ا ب ج ى ه ط ك ر الى قطب ا ح وليكن نقطه آ ونحسب
ما تقدم ايضا يكون نسبة اح الى ج ه مؤلفة من نسبة ا ب الى ى ح و
من نسبة ب ح الى ج ى ه ومن نسبة ل ى الى ل ب واذن يكون نسبة اح الى
ج ى اعظم من نسبة ب ح الى ج ى ولذلك نسبة ح ج الى ج ط اعظم ب
من نسبة ى ح الى ج ه ونسبة ط ح الى ع ك اعظم من نسبة ه ج الى
ج ر ولذلك يكون بقايا النسب يكون اصغر فنسبة ج ك الى ا ك اصغر

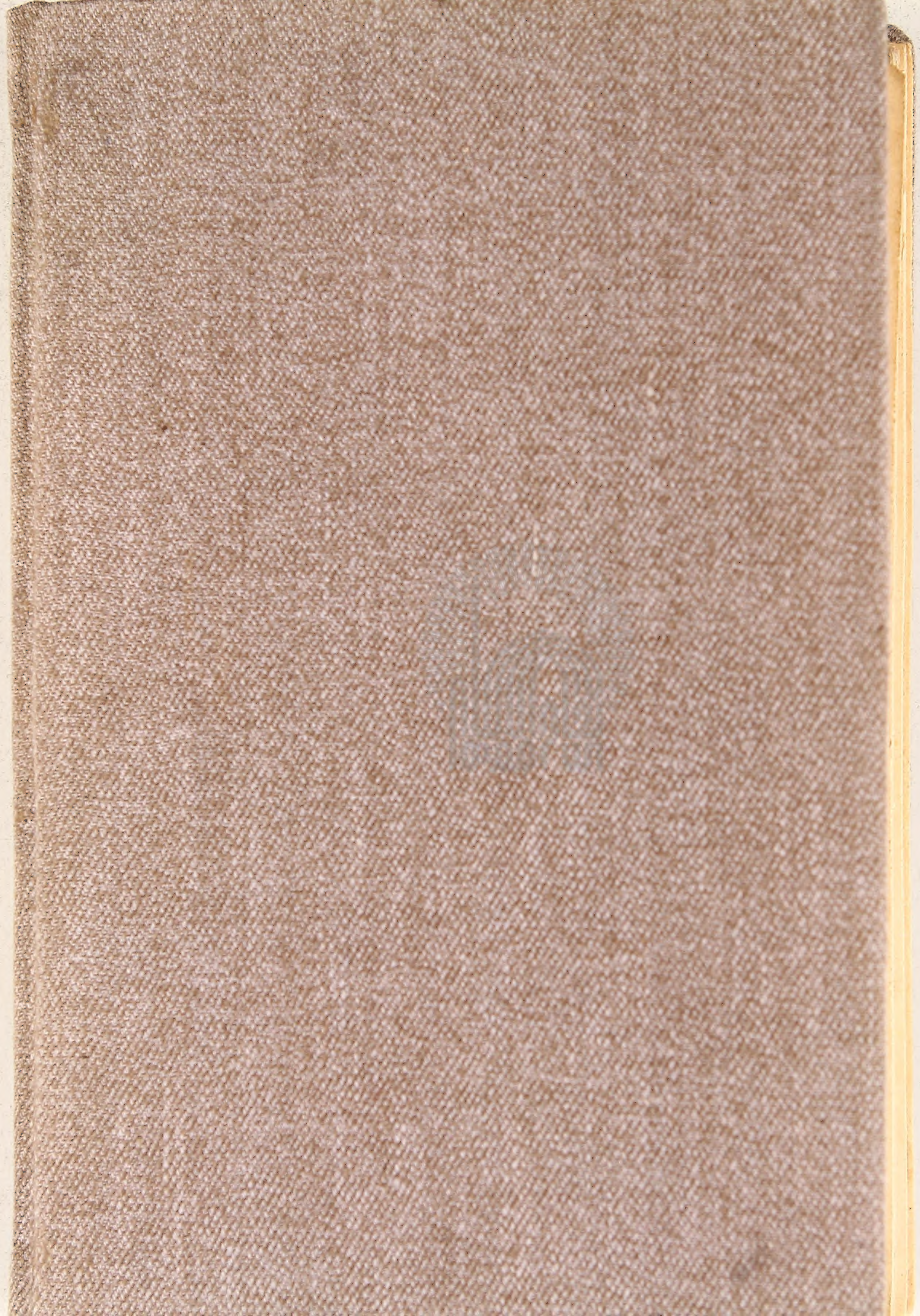
من نسبة

من نسبة ه ر الى ر ج واذن نسبة ك ب الى ى ح اعظم من نسبة
ب ر الى ر ه فمن اجل ذلك يكون نسبة ج ك الى ك



ط اعظم من نسبة ى د
الى ى ه ولذلك يكون
نسبة اط الى اح اصغر
من نسبة ب ح الى
ب ى واذا كان هذا
هكذا فان باقي الشكل
ما ذكرنا اح الى ط ك اعظم من نسبة ب ى الى ه ر وذلك

ما اردنا ان نبين   الهروي ذكر في اول الكتاب ان
جماعة من المهندسين راموا تصحيح الكتاب فلم يقدروا
عليه واستعانوا بالماهوني فاصلح المقالة الاولى واشكالا
من الثانيه فوقف عند شكل ذكروا انه صعب المرام عسر البرهان
وقد يجد بطلميوس يقول على هذا الكتاب في المقاله الثانيه
حاجة من المحسطي في امر الزوايا وما يحدث من تقاطع
دواير عظام من المثلثات فاما الشكل القطاع وهو الذي
اليه يستند كتاب المجسطي فهو لهذا الرجل فانه يورده

صدقه لاشكال كثيره و ركبت عليه اشكالا و يحلل السـ
اشكالا
نفسى
الاستاد ابو علي محمد بن احمد بن الفضل على اصلاحه ما قلتـ
ما اصلحه الماهونى فوجدته قد احتل فى هذا الزمان القـ
فاصلحت ما وجب اصلاحه واستمررت الى آخر الكتاب
مع انقباض المهندسين عن الشكل الذي توهموا الماهانى
اعرض عنه ولم يتمكن من اصلاحه ووجدت ايضا اصلاحـا
بعيدا من الصلاح لبعض المحدثين يذكر انه اصلح بعضه و
اعرض عن بعض وفيما ذكر انه اصلحه مسار لبس
بين للمتامل انه لم يفهم غرض الرجل وهذا الكتاب
عظيم الغناء فى الهيئة والخواص الاشكال التى يحدث
من تقاطع الافاق وفلك البروج واختلاف نصف
النهار ومعدل النهار والدوائر التى يرسمها
الشمس باوايل البروج
والله المعين والموفق
تمـ
نقل من نسخه سقيمه

باز بینی شد ۱۳۷۱ ش
سال ۱۳۴۸ خورشیدی بازبینی شد
باز بینی شد
۱۳۵۳ خ
کتابخانه آستان قدس
ویژه خطی